COLLECTION
ACADÉMIQUE.

TOME QUATRIÉME, PARTIE FRANÇOISE.

COLLECTION ACADÉMIQUE,

COMPOSÉE

Des Mémoires, Actes ou Journaux des plus célébres Académies & Sociétés Littéraires, des Extraits des meilleurs Ouvrages Périodiques, des Traités particuliers & des Piéces Fugitives les plus rares,

CONCERNANT

L'HISTOIRE NATURELLE ET LA BOTANIQUE, LA PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE ET LA CHYMIE, LA MÉDECINE ET L'ANATOMIE;

. . . . . *Ita res accendunt lumina rebus.* LUCRET.

TOME QUATRIÉME de la Partie Françoise.





A PARIS,

Chez PANCKOUCKE, Libraire, rue des Poitevins, Hôtel de Thou, Quartier Saint André des Arts.

M. DCC. LXX.

AVEC APPROBATION ET PRIVILÉGE DU ROI.



A MESSIEURS

DE L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

MESSIEURS,

En vous préſentant la ſuite de la Partie Françoiſe de la Collection Académique, commencée il y a douze ans par feu M. Berryat, je ne fais que vous rendre votre bien : le fonds en eſt tout à vous, & ce fonds eſt excellent en lui-même. Toute l'Europe ſçavante reconnoît la ſupériorité de votre Recueil ſur les autres Recueils de même genre; & ſi je me ſuis chargé de lui donner une nouvelle forme, ce n'eſt point que j'euſſe la ridicule préſomption d'y ajouter quelque mérite réel; je me

ſuis propoſé ſeulement d'étendre la ſphère de ſon utilité en le répandant davantage, & en facilitant la circulation des tréſors que vous y verſez tous les jours.

Vos Mémoires, MESSIEURS, ſont le plus beau monument que les hommes ayent jamais conſacré à la vérité; mais ſa grandeur même ſi glorieuſe pour Vous, ſi honorable à votre ſiécle, ſi utile à l'avancement de la ſcience en général, devient un inconvénient pour un grand nombre de Gens de Lettres. Il n'appartient pas à tous de manier un tel inſtrument, ni de ſe l'approprier. La plûpart déterminés par leur goût, ou par d'autres raiſons non moins déciſives, à s'attacher à un objet particulier, ſe trouvent dans la fâcheuſe néceſſité ou de ſe charger d'une multitude de volumes étrangers à leur but, ou de renoncer à des ſecours qu'ils chercheroient vainement ailleurs.

J'ai donc cru que je ferois une choſe avantageuſe aux Lettres, & qui par cela même vous ſeroit agréable, MESSIEURS, ſi, ſans altérer le fonds de votre ineſtimable Recueil, je pouvois en alléger la maſſe, & le rendre, pour ainſi dire, plus maniable & d'un uſage plus commode, ſoit en diviſant les matieres, ſoit en les abrégeant.

Que ce projet d'abréger vos Ouvrages, MESSIEURS, ne vous révolte point contre mon travail : je ſçais mieux que perſonne que la plûpart des Mémoires de l'Académie des Sciences, & ſur tout des plus modernes, étant conſidérés en eux-mêmes, ſont ſi pleins, ſi ſerrés, ſi bien conſtruits, que l'on ne peut en rien retrancher ſans altérer ces rapports délicats qui en conſtituent l'unité, & qui ne ſe trouvent que dans les Ouvrages dictés par le goût, ou inſpirés par le génie.

Mais ſi l'on conſidère ces mêmes Mémoires comme faiſant partie d'un grand tout, on avouera que beaucoup d'éclairciſſemens qui étoient peut-être néceſſaires, il y a un demi-ſiécle, pour l'intelligence de chaque mémoire en particulier, doivent diſparoître aujourd'hui dans l'ordonnance générale, comme des cadres devenus inutiles, plus qu'inutiles, puiſqu'ils romproient l'harmonie de l'enſemble, ſans rien ajouter à

l'inſtruction. Et il eſt vraiſemblable que ſi l'un de Vous, MESSIEURS, eût compoſé lui ſeul tous les Mémoires contenus dans l'un de vos volumes, il auroit prévenu pour ce volume les abbréviations dont il s'agit ici, en ſupprimant la plûpart des introductions & des généralités que le progrès de l'eſprit humain rend tous les jours moins néceſſaires, en mettant à la place de cela un peu de ce fil qui lie ordinairement toutes les productions ſorties d'une ſeule tête, enfin en éclairant les différentes piéces les unes par les autres, & par l'art de leur diſtribution.

Je n'entreprends donc aujourd'hui que ce que chacun de Vous, MESSIEURS, feroit s'il étoit dans le cas, & feroit beaucoup mieux que moi, puiſqu'outre les avantages qu'il auroit du côté des talens & des connoiſſances, il ſeroit encore animé, rempli de l'eſprit de l'Académie, de cet eſprit vraiment philoſophique qui doit influer ſur la diſtribution de Vos Mémoires, comme il préſide à leur compoſition. Mais ce ſeroit un malheur pour les Sciences, que vous ſortiſſiez des routes de l'invention où vous marchez à grands pas, pour revenir ſur vos anciennes découvertes & leur donner une nouvelle forme. Ce travail indiſpenſable, mais ingrat, ne doit point enlever de vrais Sçavans à des travaux d'un ordre ſupérieur; il convient beaucoup mieux, ce me ſemble, à un ſimple Amateur, qui, par ſa poſition, peut-être même par ſes talens, n'a pas d'autres moyens de contribuer à l'avancement des Sciences.

J'eſpère donc, MESSIEURS, que vous ne déſaprouverez point la liberté que j'ai priſe de faire quelques changemens ſoit dans l'ordre, ſoit dans la forme de vos Mémoires; je n'y ai touché qu'avec le reſpect qu'on doit aux choſes ſaintes; ſi j'y ai fait quelques additions, elles ont été puiſées la plûpart dans vos autres Ouvrages; ſi j'ai fait des retranchemens, ce n'eſt que de ce qui m'a paru ſurabonder. Le ſuperflu eſt une eſpèce de luxe inſéparable des grandes richeſſes; & il ne doit point être ici regardé comme un défaut, mais ſeulement comme un inconvénient attaché à tout grand Livre qui eſt l'ouvrage de pluſieurs.

Je crois pouvoir mettre au rang de ces ſuperfluités une partie des écrits occaſionnés par des diſputes ſçavantes, qui, peut-être, étoient néceſſaires pour faire éclorre, ou pour perfectionner certaines découvertes; mais dont il ne doit reſter que ces découvertes mêmes, & la trace des pas qu'on a faits pour y parvenir. Tous les Philoſophes aiment la vérité en général; mais il eſt difficile de ne pas avoir un peu plus de zèle pour les vérités particulieres qu'on a apperçues le premier; & il n'importe pas toujours à la gloire d'un Auteur, ni à l'inſtruction des hommes de tranſmettre à la poſtérité tout ce que la chaleur de ce zèle, quoique pur, lui a fait dire ou écrire dans le cours d'une longue diſpute.

Il s'eſt trouvé parmi Vous, Messieurs, d'autres Philoſophes qui, ayant été hommes une ſeule fois, c'eſt-à-dire, s'étant trompés, ont eu la bonne-foi de reconnoître & le courage de publier leur erreur, & ſouvent une erreur dont eux ſeuls étoient capables de s'appercevoir. Des faits de cette nature mettent dans tout ſon jour la grande influence de la morale ſur les progrès de la phyſique; mais l'on ſçait aſſez, & vous le prouvez, Messieurs, à tout l'univers, que là où il y a le plus de connoiſſances réelles, il y a auſſi plus de vraie vertu. Ainſi ſans inſiſter ſur les exemples particuliers de ce genre, toutes les fois qu'un Mémoire de vos Prédéceſſeurs ſe trouve rectifié par un mémoire ſubſéquent, je me ſuis fait une loi de ſupprimer de l'un & de l'autre tout ce qui réfute l'erreur, ou qui la juſtifie, & de n'employer que ce qui répand du jour ſur la vérité, ou ſur les chemins qui y conduiſent.

Vous ſçavez, Messieurs, qu'il eſt certains faits, ou plutôt certaines ſuites de faits, qui ne peuvent être préſentés d'une manière lumineuſe, qu'en les rédigeant en forme de Table où toutes les circonſtances analogues ſont rapprochées, où les comparaiſons ſe trouvent toutes faites, & d'où les réſultats ſortent d'eux-mêmes, & ſautent, pour ainſi dire, aux yeux du Lecteur. Je ne pouvois guéres manquer ce genre d'abbréviation, pénible à la vérité, pour le rédacteur, mais qui d'ailleurs quadre parfaitement à mes vûes, puiſqu'en

diminuant le nombre des paroles, il ajoûte à la clarté.

La néceſſité d'abréger m'a paru tellement indiſpenſable, que je me ſuis fait la violence de retrancher les extraits brillans & ſages de votre Hiſtorien toutes les fois que j'ai cru devoir conſerver en entier les Mémoires auxquels ces extraits avoient rapport; mais dans ce cas j'ai inſéré dans le cours du Mémoire les vûes que l'Hiſtorien philoſophe ajoûte quelquefois de ſon fonds à l'expoſé des découvertes d'autrui : & dans le cas au contraire où ſes extraits me paroiſſent renfermer completement tout le fonds d'un Mémoire, je retranche ce Mémoire, & je conſerve l'extrait auquel j'ajoûte ſeulement à leur place tous les détails omis.

J'ai oſé faire moi-même l'extrait de quelques Piéces, & m'expoſer par cette eſpèce d'imprudence à des comparaiſons qui, je le ſçais, ne peuvent être à mon avantage : mais je n'ai point héſité de ſacrifier tout intérêt d'amour-propre à l'utilité publique, ſeul but de mon travail. Les piéces que j'ai cru devoir donner ainſi par extraits, ſont celles dont les Auteurs, quelquefois étrangers, ſemblent s'être plus occupés des choſes que des mots, & ſur tout celles qui renferment des hypothèſes que le temps & vos expériences, MESSIEURS, n'ont point confirmées. Mais comme en général les hypothèſes ſont ce qui appartient le moins à l'Académie qui n'en adopte aucune, j'ai lieu de croire que le parti que j'ai pris de les abréger, ou même de les retrancher quelquefois, ne lui déplaira point, ſur-tout ſi je n'ai omis aucun fait, aucune vûe utile, ſi dans mes opérations j'ai été guidé par un tact heureux & ſûr ; en un mot, MESSIEURS, ſi j'ai ſçu bien entrer dans votre eſprit.

J'ai dit que pour rendre votre Recueil plus maniable, & d'un uſage plus facile, outre les abbréviations dont je viens de Vous rendre compte, je m'étois encore propoſé de ſéparer les matières. Dans cette vûe laiſſant à d'autres le ſoin de raſſembler dans un corps toutes les Mathématiques pures, & même la partie des Sciences Phyſiques où la Géométrie & le calcul dominent, je me borne ici, comme a fait M. Berryat pour les deux premiers volumes, à la ſeule Phyſique générale

& particuliere sous laquelle je comprends la Physique expérimentale & la Chymie, la Médecine & l'Anatomie, la Botanique & l'Histoire naturelle, les observations des Phénomènes de l'atmosphère & de ceux de l'Astronomie physique. Je rapprocherai, autant qu'il me sera possible, les Mémoires de même genre ; & si je n'étois pas gêné par le plan qu'a suivi mon Prédécesseur, j'en formerois plusieurs suites indépendantes, qui pouvant se détacher ou se réunir au gré des Gens de Lettres, se répandroient plus facilement, & répandroient avec elles le goût des Sciences utiles, & d'admirables modèles dans l'art de les cultiver.

Il seroit superflu d'insister sur les avantages de ces divisions multipliées auxquelles je renonce à regret : jamais les eaux de l'Océan ne sont plus utiles que lorsqu'ayant été élevées dans l'atmosphère par l'action du Soleil & des vents, elles retombent ensuite sur les montagnes, d'où se précipitant par différens canaux, elles abreuvent les terres arides, & portent par-tout la fertilité & la vie.

Voilà, MESSIEURS, l'idée que je me suis faite de mon travail; c'est maintenant à Vous à juger. Les matériaux que j'ai employés sont de Vous, & sont excellens : mon but, qui est l'utilité des Gens de Lettres, ne peut être blâmé; mais l'exécution sera-t-elle digne du sujet? répondra-t-elle à mes intentions ? c'est ce dont je n'ose me flatter. Mon ambition se borne à obtenir vos conseils sur ce qui reste à faire plutôt que votre approbation pour ce qui est déjà fait : le seul intérêt que vous prendrez à l'Ouvrage, animera mon zèle, étendra mes vûes, excitera mes efforts ; je croirai sans cesse travailler sous vos yeux; vos regards me tiendront en haleine, m'éleveront au-dessus de moi-même, ils me vaudront la confiance du Public, & le succès de l'entreprise vous sera dû à toutes sortes de titres.

Je suis, avec respect,

MESSIEURS,

Votre très-humble & obéissant Serviteur,

GUENEAU DE MONTBEILLARD.



TABLE DES CHAPITRES.

PHYSIQUE.

Sur les Effets du Tonnerre observés à Nevers, par M. le Chevalier de Louville, page 1 1714.
Sur les réfractions, 2
Sur l'effet du syphon dans le vide, 4
Sur la chûte des Corps dans l'air, par M. de la Hire, 6
Sur le Passage de l'Air & de l'Eau à travers certains Corps, par M. de Réaumur, 8
Expériences sur des Corps plongés dans un tourbillon, par M. Saulmon, 12
Second Mémoire de M. Saulmon *sur le même sujet*, 19
Extrait d'un troisiéme Mémoire de M. Saulmon, *sur le Tourbillon fluide*, 22
Extrait d'un quatriéme Mémoire de M. Saulmon, *servant de suite aux précédens*, 25
Extrait d'un cinquiéme Mémoire de M. Saulmon, *sur le Tourbillon fluide*, 27
Sur Saturne, 28
Sur la chûte d'une Montagne, 30 1715.
Sur une Inondation remarquable, ibidem
Sur une Lumiere septentrionale, par M. Maraldi, 31 1716.
Expériences sur le Son, par M. de la Hire, 33
Sur une propriété singuliere du bois de sapin, 37
Sur la construction des Boussoles dont on se sert pour observer la déclinaison de l'aiguille aimantée, par M. de la Hire, ibidem
Méthode pour tirer les bombes avec succès, par M. de Ressons, 40
Sur la distance des Etoiles fixes à la Terre, & sur leur grandeur, 44 1717.
Sur les principes de l'action des fluides, 47
Remarques sur l'Aimant, 52
Sur une Lumiere horizontale. 57
Sur une Lumiere septentrionale, 58
Sur un Globe de feu, 59
Sur un Puits qui a un flux & reflux, ibidem
Sur l'abaissement subit de l'Eraut, 60

1718. *Sur une Lumiere ſeptentrionale*, 61
1719. *Sur la Lumiere ſeptentrionale*, ibidem
Tonnerre extraordinaire, 62
Pluie de ſable, 63
Sur les taches du ſoleil, ibidem
Addition ſur les taches du ſoleil (*tirées de* 1720,) 65
Sur une étoile de la Baleine, ibidem
Sur la réfraction du vide dans l'air, 66
Sur la cauſe générale du froid en hiver & du chaud en été, 68
Addition au Mémoire précédent (1721) 73
Expériences ſur les effets de la Poudre à canon, 74

CHIMIE.

1714. *Sur l'Agaric*, 75
Sur les feuilles & les fleurs tendres du Pêcher, 76
Sur la fermentation des acides entr'eux & des alkalis entr'eux, 77
Sur la fermentation de l'eau avec l'eſprit de ſoufre, 78
Sur un enduit impénétrable à l'eau, ibidem
Sur la formation du Salpêtre, ibidem
Sur la volatiliſation des ſels fixes des plantes, 79
Sur différentes matieres propres à faire un phoſphore avec l'alun, 85
1715. *Réflexions phyſiques ſur un nouveau phoſphore*, ibidem
Extrait d'un Mémoire ſur l'huile d'aſpic, 92
Sur l'huile de Pétrol, 94
Addition ou nouveaux détails ſur le Pétrol (*tirés de* 1736, p. 56) 96
1716. *Sur la diſſolution de différens ſels dans l'eau commune*, 1re, 2e & 3e *Additions*, 107
Sur la compoſition du ſel Ammoniac, ibidem
1717. *Sur l'origine du Nitre*, 135
Sur le changement des ſels acides en ſels alkalis, volatils, urineux, 139
Sur la volatiliſation des ſels fixes, 146
1718. *Sur les rapports des différentes ſubſtances en Chimie, par* M. Geoffroy, 149
Addition au Mémoire précédent, (*tirée de l'année* 1720,) 156
Epreuves de l'eau-de-vie & de l'eſprit-de-vin, 164
1719. *Sur les analyſes ordinaires*, 171
Addition au Mémoire précédent (*tirée de* 1720 & 1721.) 174
Sur la volatilité des ſels urineux, 178
Sur un moyen de ſe préſerver des vapeurs nuiſibles, &c. 179
*Sur le Concombre ſauvage & l'*Elaterium, 181
Sur le Chacril, 183

HISTOIRE

HISTOIRE NATURELLE.

Sur la Torpille, 185 1714.
Sur un ver aquatique, 192
Sur un rat d'Amérique, 194
Sur la Laque, ibidem
Sur le Kermès, 203
Sur quelques coquillages pétrifiés, 207
Sur un Chien parlant, ibidem 1715.
Sur le Lièvre ou Chat marin, ididem
Sur les mines de Turquoises, leur matiere & les moyens de les colorer, 208
Sur la matiere qui colore les perles & sur la formation des écailles de poisson, 224 1716.
Sur la formation & l'accroissement des coquilles, 232
Sur l'origine des Pierres, 237
Sur la Pinne marine & la formation des Perles, 242 1717.
Sur un fœtus de couleuvre, 250
Sur une prétendue végétation d'une corne de bœuf, ibid.
Sur les Pierres de Florence, 251
Sur une espèce d'aimant de Céylan, 252
Sur un œuf monstrueux, ibidem 1718.
Sur le Sperma ceti, 253
Sur un Lézard à deux queues, ibidem
Sur les Animaux microscopiques, 254
Sur les paillettes d'or qui se trouvent dans quelques rivieres du Royaume, &c. 255
Sur les paillettes d'or de l'Ariege, 267
Sur une Mine de fer du pays de Foix, 270
Sur les causes des impressions des plantes marquées sur certaines pierres de Saint-Chaumont, 272
Sur les Sangliers d'Afrique, 277
Sur le Cani-apro lupo-vulpes, 278 1719.
Sur un poisson vivipare, ibidem
Sur des crapaux trouvés dans le tronc d'un gros arbre, 279
Histoire des Guêpes, ibidem
Sur les pétrifications de plantes & d'animaux étrangers, trouvées en France, 303 & 305
Sur des ossemens trouvés dans une roche, 306
Sur les mines de Mercure d'Almaden en Espagne, 307
Sur la nature du Gypse, 311



BOTANIQUE.

1714. *Description de deux espèces de caille-lait,* 320
Sur l'éponge de riviere branchue, &c. 321
1716. *Sur les Caffiers de l'Isle Bourbon,* 325
Maniere de greffer les arbres de fruits à noyaux sans perdre de tems, ibidem
Description du Cierge épineux, 328
Sur un nouveau genre de plantes nommé Evonymoïdes, 331
Sur les moyens de préserver les arbres de la mousse, 333
1717. *Sur deux nouvelles espèces de* Lamium, 335
Histoire du Cali d'Alicante, 338
1718. *Sur le Gin-seng,* 341
Description de l'Indigotier, 344
Sur un nouveau genre de plante nommé Cynoglossoïdes, 347
Sur les systêmes de Botanique, 350
1719. *Description d'un Chardon étoilé & d'une ambrette,* 352
Sur la production de nouvelles espèces de plantes, 354

MEDECINE.

1714. *Sur les deux espèces de vents qui sortent du corps,* 360
Sur les tumeurs venteuses, les points de côté, les pertes de sang, &c. 361
Sur une Hernie rare, 363
Sur le dédoublement de la membrane interne de la vessie, 364
Sur un fœtus hors de la matrice, 365
Sur un fœtus de cinq mois très-petit, ibidem
1715. *Sur un vomissement de sang guéri par l'émétique,* 366
Sur un vomissement d'urine, 367
Sur une maladie contagieuse, 368
Sur les effets de la Cicutaria aquatica, ibidem
Sur une grossesse extraordinaire, ibidem
1716. *Sur une difficulté d'avaler,* 371
Sur un ulcère carcinomateux & fistuleux qui perce le fond de l'estomac & les tégumens de la région ombilicale, 378
Sur l'Apalachine, 384
Sur une grossesse extraordinaire, ibidem
Sur le Cordon ombilical, 385
Description d'une machine nouvelle servant à réduire les os cassés ou demis, ibidem
Description d'une boîte pour le pansement des fractures compliquées de la jambe, tirée de 1718, 387

Sur les Descentes ou Hernies de vessie, 390 1717.
Sur une tumeur singuliere au bras, 391
Sur les Lavemens nourrissans, 392
Sur une hydropisie, 394 1718.
Sur la cataracte, 396
Sur quelques accidens des yeux, 397
Sur une rétention d'urine, ibidem
Sur le Cordon ombilical, 398
Sur l'Hydrocéphale, ibidem
Nouvel instrument de Chirurgie, 399
S'il y a du danger de donner par le nez du bouillon, de la boisson ou tout autre liquide, 401
Sur les effets des vapeurs mercurielles, 406 1719.
Sur les Noyés, 408
Sur le même sujet, (tiré de 1725.) 409
Sur une extinction de voix, 412
Sur un assoupissement, ibidem
Sur des ongles monstrueux, 413
Sur la réparation de quelques parties du corps humain mutilées, ibidem

ANATOMIE.

Sur *le* Placenta *& sur le Cordon ombilical,* 416 1714.
Suite des observations sur le placenta *& les membranes du* fœtus *(tirées de 1715,)* 419
Sur le Chorion *& le* Placenta, *(tiré de 1716,)* 421
Sur la force qui pousse le sang dans le fœtus, *(tiré de 1718,)* 423
Sur un agneau monstrueux, 424
Sur la situation & la conformation de plusieurs viscères, 425
De quelques-unes des fonctions de la bouche, 430
Second Mémoire sur le même sujet, 434 1716.
Sur un enfant sans articulation, 440
Sur un fœtus *monstrueux,* ibidem
Description d'un fœtus *difforme,* 441
Sur un enfant monstrueux, 444
Sur un autre enfant monstrueux, 445
Sur un autre enfant monstrueux, 447
Sur une nouvelle valvule de la veine-cave inférieure qui peut avoir rapport à la circulation du sang dans le fœtus, 452 1717.
Eclaircissemens sur le Mémoire précédent, avec quelques remarques sur un systéme de M. Wieussens, *& sur un écrit de* M. Rohault, *(tiré de 1725,)* 455
Sur la circulation du sang dans le fœtus, *(tiré de 1739,)* 462
Sur un fœtus *qui n'avoit qu'un œil,* 468

1718. *Sur la maniere dont une fille sans langue s'acquitte des fonctions qui dépendent de cet organe*, 470
Sur les Injections anatomiques, 474
Sur un poumon d'une conformation singuliere, 475
Sur le poumon de l'homme, 476
Sur la circulation du sang, 485
Sur la maniere dont l'air agit sur le sang dans les poumons, (tiré de 1728,) 490
1719. *Sur la digestion*, 492
Sur le même sujet, 495
Sur les glandes de l'estomac, ibidem
Sur les muscles de l'omoplate, ibidem
De l'action des muscles en général & de plusieurs en particulier (tiré de 1720) 499
Sur quelques mouvemens extraordinaires des omoplates & des bras, & sur une nouvelle espèce de muscles (tiré de 1723) 504
Sur les mouvemens ordinaires de l'épaule, sur l'action des muscles auteurs de ces mouvemens, & sur l'usage particulier de quelques-uns des mêmes muscles, du grand dorsal, de ceux du bas ventre tiré de 1726, 509
Sur la mécanique des cartilages semilunaires, 521
Sur une conformation singuliere, 525

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

Pour l'année 1713. 526
Pour l'année 1714. 528
Pour l'année 1715, 529
Pour l'année 1716, 531
Pour l'année 1717, 534
Pour l'année 1718, 536



COLLECTION



COLLECTION ACADÉMIQUE,

PARTIE FRANÇOISE,

CONTENANT l'Extrait de l'Histoire des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

PHYSIQUE.

Sur les effets du Tonnerre, observés à Nevers,

Par M. le Chevalier DE LOUVILLE. (*Histoire pag. 7.*)

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Physique.
Année 1714.

N arbre du parc du château de Nevers avoit été frappé au sommet du tronc, d'un coup qui s'étoit en quelque sorte séparé en trois, & avoit fait sur le bois de ce tronc trois sillons d'inégale grosseur, comme si l'on eût tiré du haut de l'arbre vers la racine trois coups de fusil à balles. L'arbre avoit été dépouillé de son écorce, d'un côté, depuis environ la moitié jusqu'en bas; il étoit tortu, & les trois coups avoient exactement suivi ses sinuosités, glissant toujours entre le bois & l'écorce, tant dans la partie supérieure du tronc qui resta revêtue de l'écorce, que dans la partie inférieure, qui en fut dépouillée d'un côté.

Le bois n'étoit aucunement noirci, & n'avoit aucune marque de brûlure.

Il y avoit sous une cheminée un fagot couché sur les chenets, sans feu. Le tonnerre tomba par la cheminée, & brisa le fagot en cent mille morceaux, sans y mettre le feu, ni même le noircir. On sait que les effets du tonnerre ne sont pas toujours accompagnés de brûlure : il tue quelquefois les animaux, seulement en tombant proche d'eux, ce qu'on attribue à la vapeur du soufre qui les suffoque.

Sur les Réfractions. (*Hist. p. 61.*)

COMME les réfractions s'étendent depuis l'horizon jusqu'au zénith, & qu'elles vont en décroissant depuis la réfraction horizontale, qui est la plus grande de toutes, jusqu'à la verticale qui est nulle, il faudroit avoir par observations toutes les réfractions de degré en degré, & même, pour plus d'exactitude, de dix minutes en dix minutes.

La maniere de trouver par observation la réfraction qui convient à un degré quelconque, est d'observer la hauteur apparente d'un astre, du soleil, par exemple, & d'avoir exactement l'heure où se fait l'observation. On trouve ensuite géométriquement & par calcul quelle doit être la hauteur véritable du soleil à cette heure-là ; & comme la hauteur apparente observée a été trouvée plus grande, la différence des deux est la réfraction qui appartient au degré où est le soleil par rapport à l'horizon, c'est-à-dire, la quantité dont il paroît à ce degré-là plus élevé qu'il ne l'est réellement.

Afin que la différence de la hauteur véritable & de l'apparente soit plus sensible, & par conséquent la quantité de la réfraction plus exacte, il est bon d'observer le soleil à une petite hauteur. Mais, par la même raison, il est presque impossible d'avoir par observation, avec exactitude, les réfractions des grandes hauteurs ; & de plus ce seroit un travail presqu'infini de les chercher ainsi toutes.

Feu M. Cassini s'appliqua donc à trouver une méthode par le moyen de laquelle on pût déterminer toutes les réfractions, quand on en auroit quelques-unes d'observées. On suppose d'abord qu'un rayon, après s'être rompu à l'entrée de la matiere réfractive, quelle qu'elle soit, vienne à l'œil en ligne droite.

Il est visible que tout se réduit à calculer des angles : il y en a deux dont la connoissance est absolument nécessaire ; celui d'incidence & celui de réfraction. L'angle d'incidence est celui que le rayon, arrivé à un point de la surface de la matiere réfractive, fait avec une perpendiculaire tirée par ce point à cette surface : & en supposant, comme il est naturel, que la matiere réfractive soit concentrique à la terre sensiblement sphérique, cette perpendiculaire est tirée du centre de la terre au point d'incidence du rayon. L'angle de réfraction est celui que le rayon, en se rompant ou en changeant de direction, fait avec la même perpendiculaire ; & comme il s'en approche en se rompant, l'angle de réfraction est toujours moindre que celui d'incidence, & leur différence est un troisieme angle qu'on peut appeller simplement réfraction. Son sommet est le point d'incidence du rayon, & il est compris entre le rayon incident & le rompu prolongé vers l'objet, par lequel seul l'objet est vu. Tout ce que l'ob-

[redacted]

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
PHYSIQUE.
Année 1714.

servation immédiate peut donner, c'est cette réfraction : elle ne donne ni l'angle d'incidence, ni celui de réfraction.

Il y a un principe en cette matiere; c'est qu'à quelque point de la surface réfractive que les rayons tombent, le sinus de l'angle d'incidence a toujours le même rapport au sinus de l'angle de réfraction. De-là il suit que si on a ces deux angles, & par conséquent leur sinus pour un point quelconque, & l'un ou l'autre des deux angles pour un autre point, on a le quatrieme angle, & par conséquent la réfraction de ce point là, puisqu'elle n'est que la différence des angles d'incidence & de réfraction : ce qui donne le moyen de trouver la réfraction de tous les points de la surface réfractive. Mais il faut commencer par avoir l'angle d'incidence & l'angle de réfraction d'un point, & l'un ou l'autre de ces deux angles pour un autre point.

Le calcul de ces angles qui ne peut se faire que par trigonométrie, demande nécessairement la connoissance de la grandeur de quelques-uns des côtés des triangles où ils entrent; & parmi ces côtés, les deux principaux sont, l'un le demi-diametre de la terre qui est connu, & l'autre la perpendiculaire tirée du centre de la terre jusqu'à la surface extérieure de la matiere réfractive. Cette perpendiculaire est le demi-diametre de la terre, plus la hauteur de la matiere réfractive au-dessus de la terre : or cette hauteur est inconnue, & il faut la découvrir.

M. Cassini se sert pour cela de deux réfractions observées, dont l'une qui est l'horizontale, est de trente-deux minutes 20 secondes, & l'autre qui appartient au dixieme degré d'élévation sur l'horizon, est de 5 minutes 28 secondes. Il cherche en tâtonnant, ou il estime à-peu-près, quelle doit être la hauteur de la matiere réfractive qui donne ces deux réfractions : & comme il trouve que cette hauteur étant supposée de deux mille toises, les deux réfractions viennent juste, il en conclut que la hauteur de la matiere réfractive est en effet de deux mille toises; après quoi on peut calculer les angles d'incidence & de réfraction pour tous les degrés, & par conséquent les réfractions qui leur conviennent.

Cette hauteur de deux mille toises qui n'est pas d'une lieue, est beaucoup plus petite que celle de six lieues & demie que donnent à l'atmosphere ceux qui lui donnent le moins, comme Messieurs Cassini & Maraldi; car il y en a d'autres qui vont à dix huit ou vingt. L'atmosphere ne seroit donc réfractive que dans une petite partie de son étendue, & dans ses couches les plus basses, ou, si l'on veut, la matiere réfractive seroit différente de l'atmosphère.

Mais l'hypothèse d'où l'on tire cette hauteur de deux mille toises est que le rayon rompu vienne à l'œil en ligne droite, & l'hypothèse peut bien n'être pas vraie. Il est possible que la matiere réfractive soit uniforme & homogène; mais il y a plus d'apparence que sa densité est inégale, & augmente toujours en approchant de la terre; & alors le rayon rompu décrit une courbe, & la ligne par laquelle nous voyons l'astre, est une tangente de cette courbe : mais quelle est-elle ?

On ne le peut trouver qu'en faisant une hypothèse sur la variation inconnue de la densité de la matiere réfractive. M. Cassini fait l'hypothèse la plus simple qu'il soit possible; c'est que la densité croisse toujours également à chaque couche infiniment peu épaisse de la matiere, c'est-à-dire, comme les nombres

1, 2, 3, &c. De-là il suit que le rayon rompu se détourne toujours également ; & comme à chaque pas infiniment petit qu'il fait, il est le côté de la courbe qui se décrit, cette courbe est toute composée de côtés qui se détournent également, ou qui font des angles de contingence égaux, & par conséquent elle est circulaire, puisque le cercle seul a cette uniformité de courbure.

En prenant donc pour un arc de cercle la courbe décrite par le rayon rompu, & la réfraction horizontale étant toujours de 32 minutes 20 secondes, M. Cassini trouve la hauteur de la matiere réfractive près de trois fois & demie plus grande que quand le rayon étoit supposé s'étendre en ligne droite : il enseigne à calculer sur le pied de cette hauteur les réfractions qui doivent appartenir à chaque degré d'élévation de l'astre sur l'horizon. On trouve, par exemple pour 10 degrés, 5 minutes 24 secondes, à 4 secondes près de la réfraction observée pour cette même hauteur : ce qui prouve que l'hypothèse circulaire s'éloigne peu du vrai. M. Cassini trouve en effet que les calculs fondés sur cette hypothèse répondent assez juste aux observations, & beaucoup mieux que ceux de l'hypothèse rectiligne : mais en même tems il ne dissimule pas que ses calculs sont quelquefois démentis. Il arrive, sur-tout en hiver, que les réfractions observées vers l'horizon sont plus grandes que celles de sa table ; assez souvent ensuite elles deviennent plus petites ; après quoi, à de plus grandes hauteurs, elles se remettent d'accord avec la table. La cause de ces irrégularités ne paroît pas fort cachée. Le peu de mouvement que les vapeurs grossieres ont en hiver, principalement le matin & le soir, les tient moins élevées au-dessus de la terre, & rassemblées dans un espace beaucoup moindre que celui où un plus grand mouvement les auroit répandues. La partie de cet espace qu'elle n'occupent point, est plus nette, & par-là moins réfractive qu'elle n'eût été dans une autre saison. Le haut de la matiere réfractive est plus égal en tout tems.

Il faudroit donc différentes tables de réfractions pour les différentes saisons, & même pour les différentes températures de l'air d'un même climat, comme nous avons dit ailleurs qu'il en faudroit pour les différens climats. M. Cassini travaille à rassembler assez d'observations pour établir quelque sorte de regle. Quel travail & quelle opiniâtreté de travail pour surmonter l'erreur continuelle où la nature nous met sur le lieu véritable des astres !

Sur l'effet du Syphon dans le vide. (*Hist. pag. 84.*)

Un tuyau recourbé ou syphon étant mis dans un vaisseau plein d'eau, par une de ses branches que j'appelle la premiere, & l'autre par conséquent la seconde, il est clair que la pression de l'air extérieur sur l'eau du vaisseau ne doit point la faire monter dans la premiere branche, parce que l'air contenu dans cette branche presse l'eau qui lui répond, & s'oppose à son élévation avec une force égale à celle de l'air extérieur. L'air contenu dans la seconde branche a aussi la même action, & s'oppose de même à l'élévation de l'eau : mais si l'on vient à sucer par le bout de la seconde branche, on attire à soi l'air de toutes les deux, on en diminue la quantité ; & l'air extérieur qui pese sur l'eau du vaisseau, devenant le plus fort, fait monter l'eau dans la premiere branche, d'où elle passe dans la seconde.

Pour savoir ce qui arrivera si l'on cesse de sucer, il faut déterminer la longueur de la seconde branche par rapport à celle de la premiere. L'air extérieur qui tend à rentrer dans la seconde branche, & de là dans la premiere, a dans cette tendance ou action toute la force du poids de l'atmosphère moins celle de la colonne contenue dans la seconde branche & qui agit contre lui; de l'autre côté, l'air extérieur qui fait monter l'eau dans la premiere branche, a aussi toute la force du poids de l'atmosphère moins celle de la colonne d'eau contenue dans la premiere branche, & dont l'élévation épuise une partie de sa force: Si donc la force de l'air extérieur est également affoiblie des deux côtés, c'est-à-dire, si les deux colonnes d'eau ou les deux branches du syphon sont de même longueur, il y aura équilibre, & dès qu'on aura cessé de sucer, l'eau cessera de monter dans la premiere branche, & de sortir par la seconde: à plus forte raison cet effet arrivera-t-il, si la seconde branche est la plus courte; & au contraire l'eau continuera de sortir par la seconde branche si elle est la plus longue, comme elle l'est ordinairement dans les syphons qui ne sont destinés qu'à cet usage.

La pesanteur de l'air est donc incontestablement la cause de l'effet des syphons. Aussi les syphons mis en mouvement dans l'air libre, rendent-ils l'eau plus lentement dans la machine pneumatique, à mesure qu'on en pompe l'air, & enfin ils s'arrêtent tout-à-fait, quand l'air est pompé autant qu'il peut l'être. Si on les remet à l'air libre, ils ne recommencent point de couler, à moins qu'on ne les suce de nouveau: il est évident que cela doit être ainsi, puisqu'ils sont dans le même cas que s'ils n'avoient jamais coulé.

Cependant M. Homberg a observé que des syphons d'un très-petit diametre, comme d'un tiers de ligne, après s'être arrêtés dans le vide, ont recommencé de couler d'eux-mêmes, dès qu'ils ont été remis à l'air libre.

Quand ils y ont été, d'abord ils ne rendoient l'eau que goutte à goutte & par intervalles d'environ deux secondes, au lieu que les syphons d'un plus grand diametre la rendoient par filets continus, de même diametre que le calibre de la seconde branche. Cette différence vient de ce que les syphons fort menus sont pleins d'eau dès que leur surface intérieure est mouillée: chaque goutte d'eau qui mouille un point de cette surface se joint à la goutte d'eau qui se trouve vis-à vis d'elle, & s'y joint par une certaine viscosité que les physiciens reconnoissent dans l'eau. A l'air libre, quand ces syphons sont une fois mouillés par l'eau qui y a passé, il faut, pour continuer leur mouvement, que la pesanteur de l'air surmonte non-seulement le poids de l'eau qu'elle a à élever, mais encore la viscosité; ce qui ne se fait que par une certaine quantité d'eau amassée, & par conséquent avec un peu de temps. De-là vient que ces syphons ne coulent que goutte à goutte & par reprises: le poids des gouttes supérieures presse les inférieures, & contribue à les faire tomber. Lorsqu'on met ces syphons dans le vide, non seulement la pesanteur de l'air extérieur agit de moins en moins, & enfin n'agit plus, mais encore l'air contenu dans l'eau n'étant plus pressé par l'air extérieur, s'étend, se dégage, & forme de grosses bulles qui interrompent la suite des gouttes d'eau dont les deux branches étoient mouillées & remplies; celles qui se trouvent à l'extrêmité de la seconde branche ne sont plus assez pesantes ni assez pressées par les autres pour tomber. Si l'on remet les syphons à l'air libre, l'air intérieur qui s'étoit

étendu, reprend son premier volume, les gouttes d'eau qu'il ne tient plus séparées retombent, les supérieures sur les inférieures, & le syphon recommence à couler, mais toujours goutte à goutte & toujours plus lentement : il ne cesse point que sa seconde branche ne soit séche, du moins jusqu'à un certain point.

Il suit de ce qui vient d'être dit, que si l'eau contenue dans un syphon très-menu n'avoit point d'air dans ses interstices, ce syphon continueroit de couler dans le vide tant qu'il seroit mouillé ; & c'est aussi ce que M. Homberg a éprouvé avec de l'eau purgée d'air, soit parce qu'on l'avoit fait bien bouillir, soit parce qu'on l'avoit mise dans la machine pneumatique.

Il est aisé de prévoir que si pour l'expérience des syphons capillaires on emploie des liqueurs qui contiennent ou plus d'air, ou de l'air qui se dégage plus facilement, telles que sont les liqueurs fermentées, les syphons s'arrêteront plutôt dans le vide. De même tout le reste étant égal, ils doivent s'arrêter plutôt en hiver qu'en été ; car en hiver l'air est plus disposé à se dégager, puisque dans les liqueurs qui se sont gelées, il est tout semé par grosses bulles. On jugera aussi par cette expérience que les liqueurs grasses, comme l'huile ou le lait, contiennent moins d'air ou de l'air plus engagé ; car avec ces liqueurs les syphons ne s'arrêtent point dans le vide en quelque tems que ce soit.

Sur la chûte des corps dans l'air,

Par M. de la Hire. (*Mémoires, pag.* 333.)

J'ai voulu répéter les expériences que j'avois faites autrefois avec M. Mariotte sur la chûte des corps dans l'air, & par lesquelles il avoit cherché à déterminer les effets de la résistance de l'air pendant les quatre premieres secondes de tems de la chûte. Voici comment je m'y suis pris.

J'ai suspendu contre un mur un pendule simple fait d'une balle de plomb de neuf lignes & demie de diametre, & dont la longueur du fil, qui étoit fort délié depuis le point de suspension jusqu'au centre d'oscillation de la balle, étoit de trente-six pouces huit lignes & demie : on sait que ce pendule fait ses vibrations en une seconde, & ses demi-vibrations en une demi-seconde. De plus j'ai planté contre le même mur, un fil de fer bien poli, & j'ai fait passer par-dessus ce fil de fer un fil très-délié qui soutenoit une autre balle de plomb que j'appelle F, de même grosseur que la balle du pendule que je nomme P ; le tout disposé de maniere que l'on pouvoit élever la balle F, en tirant son fil, & la laisser retomber verticalement, en lâchant le fil.

Le pendule étoit éloigné du mur de trois pouces, & j'avois placé le fil de fer, par-dessus lequel passoit le fil de la balle F, si près du pendule, que le pendule étant en repos, & la balle F y étant aussi, ils commençoient à se toucher ; afin que lorsque j'aurois pris entre mes doigts & la balle P du pendule & le fil de la balle F, & que je viendrois à les lâcher en même tems, ils pussent se rencontrer, si la hauteur d'où la balle F tomboit qui étoit de trois pieds six pouces, convenoit au tems marqué par le pendule, qui étoit une demi-seconde. Cette expérience que j'ai répétée plusieurs fois, m'a toujours

très-bien réussi ; car la balle F rencontroit toujours la balle P du pendule, & en rompoit le fil, quoiqu'elle ne fît que l'effleurer.

Mais comme la balle F ne tomboit que de trois pieds & demi, & que M. Mariotte avoit trouvé qu'une balle de six lignes de diametre, en tombant dans l'air, parcouroit 14 pieds dans la premiere seconde de tems, j'ai voulu faire tomber ma balle de la hauteur de quatorze pieds, en me servant toujours du pendule à seconde, & lui faire rencontrer la balle P de ce pendule à la fin de sa vibration entiere. Cependant j'ai pensé que cette balle P va fort lentement dans cet endroit, & qu'elle pourroit être rencontrée par la balle F un peu plutôt ou un peu plus tard qu'elle ne devroit par rapport à la hauteur de la balle F : c'est pourquoi j'ai jugé à propos de faire le pendule à double seconde, & d'en faire rencontrer la balle dans le milieu de sa vibration, qui est l'endroit où elle va le plus vîte, & où elle doit marquer la seconde entiere. J'ai donc fait l'expérience comme dans le cas précédent ; & ayant écarté la balle P de ce pendule de 20 pouces de son point de repos, où elle touchoit la balle F quand elle étoit aussi en repos, puis ayant élevé la balle F de 14 pieds par le moyen de son fil, je les ai laissé aller ensemble, & dans plusieurs répétitions de cette expérience, j'ai toujours remarqué que les deux balles se choquoient en se rencontrant : car la balle du pendule étoit toujours rejettée par l'autre un peu en arriere ou à côté ; ce qu'on pouvoit aussi connoître par l'impression qu'elles faisoient l'une contre l'autre.

Il faut prendre garde dans ces expériences que le fil de fer sur lequel passe le filet de la balle F, doit être poli, & que ce filet soit placé presque à l'extrémité du fil de fer, afin qu'il s'en dégage aussi-tôt qu'on le lâche, & qu'il ne retarde pas le mouvement de la balle F en coulant & frottant sur ce fil de fer.

J'ai aussi observé que dans le tems de ces expériences, le baromêtre étoit à la hauteur de 27 pouces 9 lignes dans l'endroit où je les faisois ; car s'il y avoit une différence considérable de hauteur d'air, & par conséquent de condensation, il pourroit s'en trouver aussi entre les observations.

Puisque cette expérience de la chûte de la balle de plomb de 14 pieds de hauteur dans l'air s'accorde avec celle que j'avois faite autrefois avec M. Mariotte, je puis aussi supposer que celles que nous fîmes alors pour différentes hauteurs, & qu'il rapporte, approchent autant qu'il est possible de la vérité. Quant aux différentes grosseurs des balles, comme de six à neuf lignes, elles n'apportent aucune variété dans ces observations : nous l'éprouvâmes alors pour des hauteurs telles que nous les avions ; & même il me semble que j'ai encore entre les mains la balle dont nous nous servîmes, & qu'elle a beaucoup plus de six lignes de diametre.

Or, connoissant que le chemin de la balle en tombant dans l'air pendant la premiere seconde, est de quatorze pieds, & supposant que pendant cette même premiere seconde elle auroit parcouru dans le vide $\frac{2}{3}$ de pied de plus que dans l'air ; supposant de plus que la perte du chemin de la balle tombant dans l'air seroit de 8 fois $\frac{2}{3}$ de pied ou $5\frac{1}{3}$ pieds, pendant la deuxieme seconde de tems de 27 fois deux tiers, ou dix-huit pieds, pendant la troisieme, de 64 fois $\frac{2}{3}$ ou 42 pieds $\frac{2}{3}$ pendant la quatrieme, & ainsi de suite en raison des cubes des tems ; voici ce qui résulteroit de ce fait & de ces suppositions.

Suivant la regle de Galilée ; si la balle dans le vide est tombée de 14 pieds

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Physique.
Année 1714.

$\frac{2}{3}$ de hauteur pendant la premiere seconde, elle doit tomber pendant les deux premieres de quatre fois cette hauteur qui sera 58 $\frac{2}{3}$ pieds, pendant les trois premieres secondes de neuf fois quatorze pieds ou 132 pieds, & dans les quatre premieres secondes de 234 $\frac{2}{3}$ pieds.

Si donc l'on ôte les pertes trouvées ci-dessus, de chacun de ces espaces, il restera, la perte étant déduite, pour la premiere seconde de tems, 14 pieds; pour les deux premieres secondes, 53 $\frac{1}{3}$ pieds; pour les trois premieres secondes, 114 pieds, & enfin pour les quatre premieres, 192 pieds.

Nos observations, comme M. Mariotte les a fait imprimer, donnent 14 pieds pour la premiere seconde, 54 pieds pour les deux premieres, 117 pour les trois premieres, & 200 pour les quatre premieres. Il y a si peu de différence entre ces nombres & ceux que je viens de trouver, qu'on peut les regarder comme véritables, d'autant plus qu'il n'étoit pas possible, dans nos anciennes observations, de savoir le tems de la chûte de la balle à quelques tierces près, & qu'à la fin de la troisieme seconde la balle parcourt par sa vîtesse acquise un pied & près d'un tiers par chaque tierce de tems; sur le pied de 264 pieds, double de 132 pour trois secondes.

Sur le passage de l'air & de l'eau à travers certains corps,

Par M. de Réaumur. (*Mémoires, pag. 55.*)

La plûpart des physiciens croient que les parties de l'air sont plus grossieres que celles de l'eau, & ils prétendent le prouver en disant que l'eau passe à travers le papier, & que l'air n'y passe point. Cependant tout ce qu'on peut dire en conséquence d'une épreuve journaliere & commune, c'est que le papier ne donne point passage à un courant d'air sensible au toucher : mais quand il seroit constaté que le papier ne peut être pénétré par aucune des parties de l'air, il ne s'ensuivroit pas encore que celles de l'eau fussent plus tenues; car l'eau en humectant le papier, peut s'ouvrir des routes ou aggrandir celles qui étoient ouvertes : cela est très-vraisemblable, puisque le papier mouillé est plus long que le papier sec. J'ai mesuré des bandes de papier qui n'avoient qu'onze lignes étant séches, & elles en avoient plus de treize étant mouillées. L'eau les avoit donc allongées de près d'un sixieme, en écartant leurs parties : on ne croira pas que ce papier eût perdu en épaisseur ce qu'il avoit gagné en longueur.

J'ai tenté une expérience assez décisive, ce me semble, pour reconnoître si le papier donne passage à l'air; elle est fondée sur un fait bien connu en physique. On sait que la cause qui soutient le vif argent dans les tuyaux des barometres, n'est autre que la pesanteur de l'air extérieur. Le tuyau qui contient le mercure, étant bouché hermétiquement par une de ses extrêmités, la colonne d'air qui y répond, porte sur cette extrêmité fermée du tuyau, & non sur le mercure renfermé au-dedans. Pour savoir donc si un tuyau est bouché hermétiquement, ou du moins s'il est bouché de façon que l'air n'y puisse entrer, il ne s'agit que de remplir en partie ce tuyau de mercure ou d'une liqueur quelconque,

quelconque, & de le renverser ensuite dans un vase plein de la même liqueur. Si la liqueur du tuyau se met de niveau avec celle du vase, il est évident que l'air entre dans le tuyau : si au contraire la liqueur se tient dans le tuyau à une hauteur notable au-dessus de la surface de la liqueur du vase, c'est une preuve que l'air ne trouve point de passage pour s'insinuer dans le tuyau.

D'après ce principe, pour découvrir si l'air passe à travers le papier, je me servis d'abord d'un tuyau de verre de 38 pouces de longueur & de cinq lignes de diametre, dont les deux bouts étoient ouverts : j'en couvris l'un avec un petit cercle de papier, je collai les bords du papier autour du bout du tuyau avec un mêlange de cire & de poix-résine, dont j'enduisis tout le tour de ce bout du tuyau sur la longueur d'environ un pouce & demi, pour être sûr que l'air ne pût se glisser par-dessous le papier. J'étois sûr aussi que l'air ne passoit point à travers ma composition de cire & de poix-résine, ayant éprouvé que quand le tuyau étoit bouché avec cette composition, le mercure s'y soutenoit; & les expériences que je rapporterai, feront assez voir que l'air ne pouvoit s'insinuer entre cette matiere & le papier. Après avoir pris toutes ces précautions pour que l'air n'eût d'accès dans le tuyau qu'à travers le papier, je fis entrer dans ce tuyau assez de mercure pour occuper sa capacité sur une longueur de 15 à 16 pouces, je le renversai à la maniere ordinaire : le mercure descendit subitement jusqu'à ce qu'il fût à la hauteur où il devoit demeurer étant poussé par l'air raréfié qui étoit resté dans le tuyau : mais il ne resta pas long-tems à cette hauteur; il commença bientôt à descendre, & ne s'arrêta que lorsqu'il fut à-peu-près de niveau avec le mercure qui étoit dans le vase.

J'ai répété cette expérience plus de vingt fois & avec différens papiers tantôt minces; tantôt épais, & même avec le papier le plus fort, connu des graveurs sous le nom de papier du nom de Jésus : l'air s'est toujours insinué dans le tuyau, mais moins vîte pour l'ordinaire à travers les papiers épais qu'à travers les papiers fins.

Il suit donc de ces expériences que l'air pressé par une force moindre que celle du poids de l'atmosphère, peut traverser les différens papiers dont nous nous servons, & même, quelque petite que soit la pression; puisque l'air entre jusqu'à ce que le mercure soit de niveau. Il est à remarquer seulement que plus la quantité de mercure est diminuée dans le tuyau, plus ce qui en reste descend lentement, ou ce qui est la même chose, qu'il entre à chaque instant moins d'air dans le tuyau, à mesure que la pression devient plus foible : cette pression étant produite par l'excès de la force de l'air extérieur sur celle de l'air intérieur, elle diminue à mesure que la masse d'air augmente dans le tuyau, & que le mercure baisse. Il suit aussi de ce rallentissement que l'air trouve de la résistance à traverser le papier, & qu'il surmonte cette résistance plus ou moins vîte, suivant qu'il est poussé par une force plus ou moins grande.

L'expérience m'a encore appris que l'air qui passe au travers du papier sec ne passe pas sensiblement au travers du papier mouillé : pour peu que je mouillasse le papier qui couvroit l'orifice du tuyau, le mercure s'arrêtoit aussi-tôt, & il ne recommençoit à descendre que quand le papier commençoit à se sécher.

Cette expérience qui n'étoit pas nécessaire pour rendre raison de l'usage qu'ont les matelots de mouiller leurs voiles lorsqu'ils veulent aller plus vîte, sert

pourtant à faire voir que les voiles mouillées doivent arrêter l'air encore plus qu'on ne l'imagine : mais voici une autre expérience plus analogue à ce fait. Je bouchai le bout du tuyau avec une toile serrée, & tout autour j'élevai un petit rebord fait avec ma composition de cire & de poix, ce qui formoit une espéce de petit vase où je mettois de l'eau à la hauteur de quelques lignes. Tant qu'il y avoit de l'eau dans ce petit vase, le mercure ne descendoit point sensiblement, & il descendoit aussi-tôt que l'eau étoit toute entrée dans le tuyau ; ce qu'on reconnoissoit au sifflement qu'on entendoit faire à l'air avant même que l'œil pût en juger : en remettant de l'eau dans ce petit vase, on arrêtoit de nouveau le mouvement sensible du mercure.

Mais on rend le papier impénétrable à l'air, d'une maniere durable, en le frottant d'huile : le mercure se soutient dans le tuyau lorsque l'orifice est bouché avec un papier huilé.

Ayant bouché le tuyau avec du vieux parchemin, je trouvai que l'air passoit assez librement au travers, & qu'il cessoit d'y passer lorsque le parchemin étoit mouillé. J'ai employé la vessie de cochon que l'on regarde comme assez impénéttable à l'air ; j'ai trouvé qu'en effet il est rare que l'air la pénetre, sur-tout lorsque la surface intérieure de la vessie est mise en dehors : j'ai pourtant vu divers cas où l'air passoit au travers, quoiqu'elle fût mise dans ce sens ; mais il en passoit si peu à la fois, que le mercure descendoit avec une lenteur égale à celle d'une aiguille d'horloge, sur-tout lorsqu'il étoit en petite quantité dans le tuyau. J'en rapporterai un exemple. J'avois bouché l'orifice d'un tuyau de 20 pouces de long avec de la vessie de cochon, j'avois mis ensuite du mercure dans ce tuyau, puis je l'avois renversé : le mercure parut s'y soutenir ; mais au bout de quatre à cinq heures, je trouvai le tuyau vide. Pour répéter cette expérience, je remis du mercure dans le tuyau, je le renversai, & le mercure parut s'y soutenir à quatre pouces sept lignes ; mais au bout d'une heure je trouvai qu'il étoit descendu de trois pouces quatre lignes ; car il n'étoit plus qu'à un pouce trois lignes de hauteur : dans la seconde heure, le mercure descendit encore de huit lignes, & se trouva réduit à sept : dans la troisieme heure, il descendit de quatre lignes, de sorte qu'il n'étoit plus qu'à trois lignes : enfin dans la quatrieme heure, il fut réduit de trois lignes à une & demie.

Il paroît par la lenteur avec laquelle l'air entre dans les tuyaux à travers la vessie de cochon, que l'on pourroit faire des horloges à air comme on en fait à sable & à eau. A la vérité ces horloges auroient plusieurs inconvéniens auxquels les autres sont sujettes, & peut-être en auroient-elles encore de particuliers.

Au reste, il m'est arrivé plusieurs fois, & même le plus souvent, de boucher l'orifice du tuyau avec de la vessie de cochon, de telle sorte que l'air ne pouvoit s'y insinuer : cela me donna occasion de faire une tentative pour découvrir s'il y a des corps que l'eau traverse, & que l'air ne puisse traverser. On sait que l'eau passe de dehors en dedans d'une vessie, quoiqu'elle ne puisse passer de dedans en dehors : elle a des routes dans le premier sens, & n'en a pas dans le second. Je bouchai le bout d'un tuyau avec de la vessie dont je mis la surface extérieure en dehors : j'élevai autour de l'orifice ainsi bouché, un rebord fait avec mon mélange de cire & de poix ; ce qui formoit un petit vase dont la vessie faisoit le fond : je mis du mercure dans ce tuyau, & je le renversai : le mercure s'y soutint environ à dix-huit pouces, & s'y soutint avec stabilité ;

comme je le vis en comparant ce tuyau au barometre & au thermometre. Etant donc sûr que l'air extérieur n'avoit aucune communication avec le mercure du tuyau, je remplis d'eau le petit vase que j'avois formé au-dessus; l'eau s'insinua au travers de la vessie, & au bout de quelques heures, il y eut onze lignes d'eau sur le mercure. De-là il suit que l'air & l'eau étant poussés par une même force, l'eau peut dans certaines circonstances passer où l'air ne passe point; mais cela ne prouve aucunement que les parties de l'air soient plus grossieres que celles de l'eau; j'en conclurois plutôt que les parties de l'eau étant plus massives, s'ouvrent des passages qui résistoient à l'air, & même des passages où l'air s'insinue avec l'eau, comme le prouve l'observation suivante.

Après avoir vu que l'eau étoit entrée dans mon tuyau jusqu'à une certaine hauteur, j'observai que le mercure étoit beaucoup plus descendu qu'il n'eût fait en vertu de la seule introduction de l'eau, soit à cause de la charge, soit à cause du volume. Il étoit aisé de calculer assez exactement de combien ces causes devoient faire descendre le mercure, en suivant la regle de M. Mariotte, qui est connue & qu'il seroit inutile de rapporter ici. Je ne rapporterai pas non plus les différentes augmentations d'air que je trouvai dans mes tuyaux à mesure qu'il s'y étoit insinué plus d'eau; car je n'ai point trouvé de progression réglée: mais le résultat de mes expériences, c'est qu'à mesure que la quantité d'eau augmentoit dans le tuyau, la quantité d'air y augmentoit pour l'ordinaire aussi. Voici une expérience qui donnera quelque idée de cette augmentation.

Après avoir rempli de mercure assez pur un tuyau de 42 pouces de longueur, & l'avoir renversé à la maniere ordinaire, le mercure se trouva à 27 pouces & demi au-dessus de la surface du mercure du vase, & je reconnus qu'il se soutenoit dans ce tuyau à la hauteur à-peu-près où il devoit se soutenir en le comparant à un barometre: j'étois donc sûr au moins qu'il n'y avoit pas une quantité d'air sensible dans ce tuyau. L'orifice supérieur étoit bouché comme dans les expériences précédentes, avec de la vessie de cochon, & entouré du rebord de cire & de poix dont nous avons parlé; ce qui formoit une espéce de vase: on y mit de l'eau, & elle s'insinua au travers de la vessie, mais avec une extrême lenteur: en neuf jours il n'en entra que 23 pouces dans le tuyau, & il me fut aisé de voir qu'il y entroit aussi de l'air; car le mercure descendoit trop à proportion de la hauteur de l'eau. Lorsqu'il y eut 23 pouces d'eau, je bouchai avec mon doigt le bout du tuyau qui étoit plongé dans le mercure, & le tenant toujours bouché, je renversai le tuyau, mettant en bas la partie qui étoit auparavant en haut: alors je vis monter vers mon doigt l'air qui étoit proche de la vessie; il formoit un cylindre d'environ deux pouces de long. Il me fut aisé de calculer de combien cet air étoit dilaté, parce que je savois la hauteur du mercure dans le tuyau, & je trouvai que ces deux pouces se réduisoient à environ huit lignes d'air aussi dense que l'air extérieur: il étoit donc entré la valeur de huit lignes d'air avec 23 pouces d'eau, & peut-être y en avoit-il encore de mêlé avec l'eau.

Ceci n'est point contradictoire à ce que j'ai dit plus haut, qu'en mouillant le papier qui bouchoit le tuyau, j'empêchois l'air d'y entrer: car je me suis expliqué alors en disant expressément que j'arrêtois le mouvement sensible du mercure, & il ne s'ensuivoit pas de là que l'air n'entrât point insensiblement & d'une maniere qui ne pouvoit être apperçue qu'à la longue.

Quoique j'aie dit aussi que j'avois mis la surface extérieure de la vessie en dehors, j'ai fait des expériences où j'ai mis en dehors la surface intérieure, pour voir si l'eau pressée par le poids de l'atmosphère ou par un poids beaucoup moindre, n'y trouveroit point de passage : car de ce que l'eau ne passe pas de dedans en dehors de la vessie lorsque l'air presse également ses surfaces intérieure & extérieure, il ne s'ensuit pas qu'elle n'y puisse passer lorsque la surface extérieure sera plus pressée que l'intérieure ; aussi ai-je reconnu que l'eau y passoit dans cette circonstance, lors même qu'il restoit peu de mercure dans le tuyau.

On voit par-là que les membranes peuvent dans certains cas donner passage à l'eau, à l'air, ou à quelqu'autre fluide qui ne les pénètre pas ordinairement, & cela, si, par quelque convulsion de ces membranes, il reste un espace rempli d'air beaucoup plus rare que l'air extérieur.

Si l'on ne remet pas de l'eau sur le bout du tuyau couvert de vessie, lorsque l'eau s'est ou insinuée dans le tuyau, ou évaporée, la vessie se séche, & le mercure cesse de descendre; ainsi l'air ne passe au travers de la vessie que quand il est mêlé avec l'eau, ou dans le tems que l'eau tient des passages ouverts.

J'ai rempli de mercure l'espéce de petit vase qui étoit au bout de mon tuyau; mais le mercure n'a pas pénétré sensiblement la vessie dans l'espace de 14 ou 15 heures.

Pour tirer des conséquences plus sûres de ces expériences, il feroit bon de les répéter & de les varier en employant des liqueurs différentes & des corps différens pour boucher le tuyau.

Expériences sur des corps plongés dans un tourbillon.

Par M. Saulmon. (*Mém. pag.* 381.)

Le mouvement circulaire des fluides produit dans la nature des effets considérables, tels que sont la pesanteur & les révolutions périodiques des planetes; voici quelques expériences que j'ai faites relativement à cet objet.

J'ai fait construire un vase de cuivre cylindrique, droit, haut de quinze pouces, & dont la base a dix-huit pouces & demi de diametre en dedans. Je l'emplis d'eau d'Arcueil jusqu'à la hauteur d'onze pouces & demi, & le laissant immobile sur un plan horizontal, je fais tourner l'eau le plus vîte qu'il m'est possible avec une canne de noyer, épaisse de six lignes en son milieu, & de cinq au petit bout, des cannes beaucoup plus grosses ou d'un bois plus léger, font des tourbillons moins réguliers. La canne étant retirée, on voit un tourbillon qui s'éleve d'abord jusqu'aux bords du vase, & qui diminuant ensuite peu à peu de hauteur, continue fort long-temps avec une sorte de régularité, comme s'il eût eté produit par des machines dont le mouvement fût uniforme & régulier; car dans ce cas, les corps qu'on mettroit nager sur la surface du tourbillon acheveroient leurs révolutions autour de son axe d'autant plus vîte qu'ils seroient plus proches de cet axe : c'est aussi ce qui arrive dans mon tourbillon. Si j'y mets en même tems deux corps égaux & semblables qui

nagent sur sa surface, l'un près des bords du vase, & l'autre à une distance moyenne entre les bords & l'axe du tourbillon, le corps le plus proche de l'axe fait à-peu-près deux révolutions autour, pendant que l'autre n'en fait qu'une, lorsque le tourbillon est devenu régulier, & il commence à l'être quand il s'est abaissé d'environ un pouce & demi.

Ce phénomene important & conforme à la Géométrie ne peut avoir lieu dans un vase qu'on fait tourner sur un pivot, comme faisoit M. Huyghens; car alors toutes les parties de l'eau & les corps plongés dedans achevent leur révolution autour de l'axe à-peu-près dans le même tems. D'ailleurs ce vase de M. Huyghens étant fort étroit, fort court & fermé en haut par une glace, on n'y peut faire aucune expérience ni à la surface de l'eau ni au milieu; au contraire le vase dont je me sers, étant haut, large & ouvert, permet de faire avec assez de précision des expériences à la surface de l'eau, entre deux eaux, & au fond. Je vais rendre compte de ces trois ordres d'expériences, en commençant par celles que j'ai faites sur la surface de l'eau, dont je conçois ainsi la cause générale.

La surface du tourbillon est toujours un peu concave; la pente qu'elle a des bords vers le milieu, devient continuellement plus douce, & approche de plus en plus d'un plan horizontal. Quand un corps est emporté circulairement sur cette surface, la pente qu'elle a, tend à le faire approcher de l'axe du tourbillon; au contraire, la force centrifuge que ce corps acquiert par son mouvement circulaire, tend à l'éloigner du même axe; ce qui doit produire des phénomenes fort variés suivant les différentes masses des corps.

Des coques d'œufs posées sur la surface du tourbillon s'approchent fort vîte de son axe, & y persévérent : si j'y insere quelques grains de plomb, elles s'en approchent encore, mais beaucoup plus lentement; si les grains de plomb sont en grand nombre, les coques s'éloignent de l'axe du tourbillon; elles s'en éloignent plus vîte, à mesure qu'elles sont plus chargées, & vont heurter les bords du vase. J'en ai qui s'approchent de l'axe, & font plus de soixante révolutions autour avant d'y arriver : j'en ai au contraire qui s'éloignent de l'axe, & font aussi plus de soixante révolutions autour avant de parvenir aux bords du vase. Si des corps un peu gros nagent à fleur d'eau; & sont près de l'axe, ils s'en écartent fort vîte; à peine ont-ils fait trois ou quatre révolutions autour, qu'ils vont heurter rudement les bords du vase.

J'ai un globe creux de laiton de deux pouces dix lignes de diametre, & qui pese une once, sept gros, douze grains. Si je le charge de cinq onces deux gros & demi, il s'éloigne tout d'un coup de l'axe; & à peine a-t-il fait autour cinq ou six révolutions, qu'il heurte les bords du vase : mais si ce globe est vide, il fait plus de quatre-vingt révolutions avant d'y arriver; j'en ai compté une fois quatre-vingt-cinq.

Une boule de buis & une d'érable, chacune de même grosseur que ce globe, donnent un semblable phénomene : celle de buis, beaucoup plus pesante que l'autre, nage presque à fleur d'eau, & touche les bords du vase après avoir fait quatre ou cinq révolutions autour de l'axe; mais la boule d'érable, plus légere, fait plus de quarante révolutions avant d'arriver à ces bords.

La même chose arrive encore avec des balles de cire; j'en ai mis de trois sortes sur la surface du tourbillon; les unes étoient des balles de cire, soit

blanche, soit jaune, simple & sans aucun mêlange; les autres étoient de cire mêlée d'un quart de térébenthine, & les troisiemes étoient des balles de cire diversement chargées de grains de plomb. Les balles mêlées d'un quart de térébenthine, & les balles chargées de plomb, se sont écartées fort vîte de l'axe du tourbillon, & ont bientôt heurté les bords du vase; mais les balles de cire simple, où il n'y avoit aucun mêlange, ni aucun poids ajouté, sont restées sensiblement à la même distance de l'axe pendant presque toute la durée du tourbillon: mais quand son mouvement a été fort rallenti & presque détruit, ces balles ont commencé à s'écarter aussi de l'axe, & s'en éloignant de plus en plus, ont enfin heurté les bords du vase. Ce phénomene donne lieu de penser que si le fluide céleste qui emporte les planetes autour du soleil, venoit à perdre une partie considérable de son mouvement circulaire, les planetes commenceroient alors à s'écarter du soleil, & continueroient ensuite à s'en écarter de plus en plus.

J'ai réitéré l'expérience des balles de cire; mais quand elles ont commencé à s'éloigner de l'axe, j'ai posé une plaque de verre horizontalement sur la surface de l'eau, de telle sorte que les balles fussent entiérement plongées dans l'eau, & aussi-tôt elles se sont toutes rassemblées en l'axe du tourbillon, en décrivant des spirales, qui étoient plus sensibles dans les balles mêlées d'un quart de térébenthine, à cause que leurs frottemens contre la plaque étoient plus petits. Si quelqu'une de ces balles est beaucoup plus grosse que les autres, elle les déplace de l'axe, & s'y fixant, elle tourne sur elle-même pendant que les autres sont emportées circulairement autour d'elle par le liquide environnant, à-peu-près comme des satellites sont emportés autour d'une grande planete par le fluide céleste.

Ces expériences font voir que parmi les globes qui nagent sur la surface du tourbillon, les plus massifs sont ceux qui s'écartent le plus vîte de l'axe. J'ai voulu donner à un corps aussi massif une figure qui le fît approcher de l'axe pendant que ces globes s'en éloigneroient: pour cela j'ai fait avec de la cire blanche, mêlée d'un quart de térébenthine, un disque de quatre pouces de diametre & d'une ligne d'épaisseur, & j'y ai inséré deux grains de plomb pour le rendre encore plus massif. Ce disque nage à fleur d'eau comme la boule de buis: néanmoins, si on le pose à plat sur la surface du tourbillon, en quelque endroit que ce soit de cette surface, il s'approche tout d'un coup de l'axe, & y arrive avant d'avoir fait autour de cet axe la moitié d'une révolution; & il s'en approche ainsi lors même que le mouvement du tourbillon est considérablement rallenti, & que sa surface paroît comme si elle étoit plane & parallele à l'horizon. Je ne m'arrêterai point à expliquer les causes de ces phénomenes, & je passe aux expériences du second ordre, c'est-à-dire, aux expériences faites entre deux eaux.

Ces expériences ne sont pas aussi aisées à exécuter que celles qui se font à la surface du tourbillon: l'on peut bien avoir des corps qui soient en équilibre avec l'eau quand elle est en repos; mais l'expérience ne m'en a fait connoître aucun qui étant mis entre deux eaux dans ces tourbillons, y reste en équilibre avec l'eau. L'une des causes de cette différence est la chûte d'eau qui se fait continuellement à la surface du tourbillon, des bords vers l'axe, & qui fait varier sans cesse la pesanteur des filets d'eau ou des colonnes perpendicu-

laires à l'horizon. Cependant, comme les expériences faites entre deux eaux feroient, de toutes celles qu'on peut faire dans un tourbillon, les plus utiles pour la découverte de la pesanteur, j'ai employé divers corps & divers poids pour ménager des chûtes très-lentes dans l'eau, afin d'observer quels sont les corps qui s'approchent ou qui s'éloignent de l'axe, & quelles sont les figures les plus propres à produire chacun de ces effets. Tout corps qui descend dans l'eau est plus pesant & par conséquent plus massif qu'un pareil volume d'eau : cependant tout corps qui descend dans l'eau ne s'éloigne pas de l'axe; mais les uns s'en approchent tandis que d'autres s'en éloignent : voici à quoi j'attribue cette différence.

Un corps qui chancele pendant sa chûte dans un tourbillon, reçoit en même tems deux impressions fort différentes; l'une le fait tournoyer ou balancer autour de son propre centre, l'autre le fait tourner circulairement autour de l'axe du tourbillon; par conséquent la force centrifuge qu'il acquiert pour s'éloigner de l'axe du tourbillon, est moindre qu'elle ne seroit, si toute l'impression que ce corps reçoit de l'eau étoit employée à le faire circuler autour de ce même axe; donc la force centrifuge d'un pareil volume d'eau sera plus grande que celle de ce corps, & pourra le forcer à s'approcher de l'axe : or, les corps dont la figure est la plus irréguliere, sont ceux qui reçoivent les impressions les plus inégales, & qui, par conséquent, doivent avoir plus de balancemens, & s'approcher plus de l'axe; & les moins massifs sont ceux qui s'en approcheront le plus sensiblement, toutes choses étant égales d'ailleurs : nous allons voir dans les expériences du second ordre les effets de cette cause générale.

J'ai mis dans le tourbillon une lampe d'étain d'une figure fort irréguliere; elle est en forme de conoïde creux parabolique, un peu applati par en haut, son axe est de deux pouces dix lignes, égal au diametre du cercle de la base; deux petits cercles paralleles à sa base forment sa pointe : du milieu de cette base s'éleve un tuyau creux, haut de treize lignes, large de neuf, ouvert par en haut : le conoïde n'a aucune ouverture, si ce n'est au bec de la lampe, par ou l'eau y entrant, la fait balancer; ce bec est creux, il a deux pouces de longueur sur huit lignes de largeur & autant de profondeur; la lampe pese sept onces trois gros. Elle chancele considérablement pendant sa chûte dans l'eau, & s'approche brusquement de l'axe : arrivée au fond du vase, elle touche l'axe autour duquel elle tourne continuellement sans s'en éloigner, en faisant de grands balancemens. J'ai laissé tomber successivement six balles d'yvoire de diverses grosseurs, & dont les diametres qui sont en progression géométrique, ont depuis un demi-pouce jusqu'à deux pouces & demi : leur chûte étoit si rapide, que je n'ai pu m'assurer qu'elles se soient éloignées de l'axe; mais il est certain qu'elles ne s'en sont pas approchées. Une balle de cire d'Espagne d'un demi-pouce de diametre ayant été mise à un pouce des bords du vase quand le tourbillon étoit fort rapide, s'est manifestement écartée de l'axe pendant sa chûte; car elle a heurté les bords du vase avant d'arriver au fond : au contraire, la cire d'Espagne concassée & réduite en parcelles de figures irrégulieres, étant jetée dans un semblable tourbillon, s'approche de l'axe dès le commencement, & continue de s'en approcher pendant sa chûte : un bâton de cire d'Espagne quelquefois s'écarte de l'axe pen-

Acad. Royale des Sciences de Paris.

Physique.

Année 1714.

dant sa chûte, quelquefois s'en approche, selon la variété de ses balancemens & selon l'obliquité de la face qu'il présente au choc de l'eau. J'ai pris de la poix blanche ou de Bourgogne & de la poix noire, j'en ai fait des globes, des cylindres, des cônes & diverses autres figures que j'ai jetées dans le tourbillon, & tous ces corps se sont approchés sensiblement de l'axe pendant leur chûte.

La même chose arrive à deux boules de buis qui sont un peu plus pesantes que l'eau. L'une a deux pouces huit lignes de diametre, & pese six onces trois gros; l'autre a un pouce neuf lignes de diametre, & pese une once neuf gros & demi. Si on les met dans le tourbillon lors même qu'il est encore rapide, elles s'approchent toutes deux très-sensiblement de l'axe pendant leur chûte: j'attribue cet effet à deux causes dans les boules de buis; l'une est la pente de la surface de l'eau, & l'autre est l'inégalité de pesanteur dans les parties d'une même boule; car dans tous les arbres, la partie exposée au nord est toujours plus pesante que celle qui regarde le midi, & cette inégalité de pesanteur dans les boules y produit pendant leur chûte des balancemens qui peuvent les faire approcher de l'axe. J'ai vérifié cette inégalité de pesanteur dans le bois sur un disque d'érable, de deux pouces de largeur sur trois pouces de hauteur; étant posé à plat sur la surface de l'eau, il n'y demeure point parallele à l'horizon, mais il s'incline d'environ quarante-cinq degrés.

J'ai voulu donner à d'autres corps cette inégalité qui se trouve naturellement dans la substance du bois; j'ai mis de la cire jaune & du liége dans un globe creux de laiton de deux pouces de diametre; ce globe, ainsi chargé, est plus léger que l'eau; mais un grain de menu plomb de surcroît le rend plus pesant qu'elle; je le laisse tomber en l'air de trois ou quatre lignes de hauteur sur la surface du tourbillon, il arrive fort près du vase sans parvenir à le toucher, & s'approche un peu de l'axe pendant sa chûte, sans doute par les mêmes causes que les deux boules de buis; mais il s'en éloigne en remontant; car je l'ai vu alors heurter les bords du vase étant encore entre deux eaux; j'attribue ce second effet à la même cause qui éloigne de l'axe les balles de cire simple quand elles nagent sur la surface du tourbillon vers la fin du mouvement; car les parties d'un corps dur étant en repos les unes à l'égard des autres, ne perdent, sous ce point de vue, aucune partie de leur mouvement circulaire autour de l'axe du tourbillon, ni par conséquent de leur force centrifuge; au contraire, les parties d'un pareil volume de l'eau du tourbillon achevant leurs révolutions autour de l'axe, chacune en des tems inégaux, ont des mouvemens respectifs & des frottemens mutuels qui détruisent une partie de leur mouvement circulaire autour de l'axe, & par conséquent de leur force centrifuge; c'est pourquoi les corps durs, tels que les balles de cire, en conservent davantage. Le globe de laiton, dont il est ici question, reste long-tems entre deux eaux, & y fait jusqu'à douze révolutions. Enfin, j'ai employé dans ces expériences du second ordre les racines bulbeuses, qui étant dépouillées de leurs peaux, tombent fort lentement dans le tourbillon, & s'approchent toutes de son axe en lui présentant leur tête, ce qui est sur-tout fort sensible dans les échalotes.

Venons aux expériences du troisieme ordre, c'est-à-dire, à celles que j'ai faites au fond du vase; voici, selon moi, la cause générale de leurs résultats.

Tous

Tous les corps, emportés circulairement au fond du vase par le tourbillon, subissent des frottemens, & par conséquent des balancemens, des tournoyemens autour d'eux-mêmes, qui diminuent & leur mouvement circulaire autour de l'axe du tourbillon, & leur force centrifuge à l'égard de cet axe : donc un corps qui s'écarte de l'axe pendant sa chûte, pourra s'en rapprocher quand il touchera le fond du vase; & s'il s'en approche pendant sa chûte, il s'en approchera encore plus vîte quand il touchera le fond du vase; c'est ce que l'expérience à confirmé. Tous les corps qui s'approchent de l'axe pendant leur chûte, s'en approchent encore plus vîte en touchant le fond du vase : la balle de cire d'Espagne d'un demi-pouce de diametre s'écarte de l'axe pendant sa chûte, s'en approche en touchant le fond, & s'y fixe vers la fin du mouvement : les balles de cire, chargées de grains de plomb, & rendues un peu plus pesantes que l'eau, s'éloignent aussi de l'axe en tombant, & s'en approchent en touchant le fond.

J'ai cherché quelles étoient les figures les plus propres à faire approcher ou éloigner de l'axe du tourbillon les corps qui touchent le fond du vase. J'ai employé à ces expériences des cailloux de mer qu'on nomme *galets* : le vase étant à demi plein d'eau, j'en ai mis successivement plusieurs dans un tourbillon rapide, les posant doucement avec la main sur le fond du vase, & faisant un tourbillon nouveau pour chaque caillou, afin qu'ils ne se fissent aucun obstacle; les uns se sont approchés de l'axe, & les autres s'en sont éloignés. Ceux qui s'en sont éloignés, étoient à peu-près des cylindres, des cylindroïdes, des globes, des sphéroïdes allongés & bien arrondis, des pyramides dont l'axe est fort court & la tête fort grosse : ceux qui se sont approchés de l'axe étoient à-peu-près des disques fort plats, des sphéroïdes applatis, des sphéroïdes allongés, mais fort plats, des conoïdes applatis, des corps taillés à facettes fort inégales & fort obliques les unes à l'égard des autres; des pyramides dont l'axe est fort long par rapport au diametre de leur base. J'en ai vu quelques-uns arriver des bords du vase à l'axe, avant d'avoir fait autour la moitié d'une révolution. Ils ressembloient à des conoïdes un peu longs, & ils étoient revêtus d'une écorce blanchâtre, âpre & rude, qui se trouve sur tous les cailloux lorsqu'ils sont dans leur matrice, & que le frottement des vagues de la mer n'avoit pas encore usée. Voici d'autres corps où l'art à réuni les deux phénomènes opposés des cailloux.

Une balle dyvoire, d'un pouce & demi de diametre, étant posée sur le fond du vase à un demi-pouce de l'axe, s'est écartée jusqu'aux bords sans se rapprocher de l'axe. J'ai enveloppé cette balle avec de la cire jaune mêlée d'un quart de térébenthine, & j'ai fait du total un globe dont le diametre est un pouce onze lignes & demie, & le poids trois onces trois gros : l'eau en repos étant à la hauteur de trois pouces huit lignes, j'ai mis ce globe dans un tourbillon rapide, à un pouce de l'axe, le posant doucement au fond du vase : il a fait d'abord deux révolutions autour de cet axe, en s'en approchant un peu; ensuite il s'en est écarté, & est allé heurter les bords du vase : il a fait six révolutions autour de l'axe, toujours en les heurtant, puis décrivant des spirales, il s'est approché de l'axe & s'y est fixé. Il faut observer que le fond du vase est uni & de niveau en son milieu dans l'étendue d'un cercle d'un demi-pied de diametre, le reste de ce fond a un peu de pente vers les bords; &

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.

PHYSIQUE.

Année 1714.

nonobstant la résistance que pouvoit faire cette inclinaison du plan, le globe s'est allé fixer en l'axe. La singularité de ces phénomènes m'a donné lieu de faire une autre expérience qui renferme les trois précédentes.

Une balle de plomb de six lignes de diametre, telle que sont les balles de mousquet ordinaires, & qui pesoit quatre gros quatre grains, étant mise auprès de l'axe, s'en écartoit sans jamais s'en rapprocher, & alloit heurter les bords du vase. Je l'ai couverte de cire jaune mêlée d'un quart de térébenthine, & j'ai fait du total un globe dont le diametre est d'onze lignes, & le poids de cinq gros & demi dix-sept grains : j'ai mis ce globe dans un tourbillon rapide à un pouce de l'axe, l'eau en repos étant encore à la hauteur de trois pouces huit lignes : il s'est d'abord approché de l'axe fort vîte, & s'y est fixé tout d'un coup, y demeurant immobile : je l'ai retiré presque aussi-tôt, & je l'ai mis à deux pouces environ de distance de l'axe : il s'en est éloigné jusques vers le milieu du rayon de la base, puis s'est rapproché de l'axe & s'y est fixé. J'ai formé encore un tourbillon fort rapide, & j'ai mis ce globe environ à trois pouces de l'axe; il s'en est éloigné fort vîte, a heurté les bords du vase; & après avoir un peu circulé, il s'est approché fort vîte de l'axe, & s'y est fixé brusquement. J'ai mis successivement toutes les balles d'yvoire sur le fond du vase à des distances semblables de l'axe dans un tourbillon rapide, & je n'en ai jamais vu aucune s'approcher d'abord de l'axe, bien loin de s'y fixer; elles se sont toutes éloignées aussi-tôt jusqu'aux bords du vase, & les plus petites seulement se sont un peu rapprochées de l'axe vers la fin du mouvement. J'ai réitéré ces expériences dans un tourbillon dont l'eau en repos avoit quatre pouces de hauteur; elles ont réussi de même.

J'ai formé encore un tourbillon rapide; & voulant vérifier la diversité des mouvemens de plusieurs corps de même matiere, mais de masses fort différentes, j'y ai jeté en même tems des balles de plomb de six lignes de diametre, & des grains de plomb d'une ligne de diametre; (la masse des balles est ainsi deux cens seize fois plus grande que celle des grains) toutes les balles de plomb se sont éloignées de l'axe jusqu'aux bords du vase sans s'en rapprocher; & au contraire tous les grains de plomb se sont approchés de l'axe sans jamais s'en éloigner. Je finirai par une expérience dont on pourroit douter, si elle n'étoit facile à réitérer, & qui semble contraire à celle-ci.

J'ai mis des grains de plomb dans un globe creux de cuivre, de deux pouces de diametre : ce globe étoit alors un peu plus pesant que l'eau : en touchant le fond du vase, il s'est allé fixer en l'axe. J'ai mis ensuite un surcroît de grains de plomb, & il s'est encore approché de l'axe du tourbillon, mais plus vîte qu'auparavant. J'y ai encore ajouté des grains de plomb, & il s'est encore approché plus vîte de l'axe: s'il est trop chargé, il demeure immobile à l'endroit où on le place. Mais pourquoi les balles s'éloignent-elles de l'axe, tandis que les grains de plomb beaucoup plus petits s'en approchent, & que le globe de cuivre, seize fois plus gros que la balle, s'en approche aussi, lors même qu'il est plus chargé qu'il ne l'étoit d'abord? On voit assez que ces variétés dépendent des balancemens & de la diminution du mouvement du tourbillon, toujours plus grande aux endroits les plus proches de l'axe; ce qu'il suffit d'indiquer en général, supposant le tourbillon en sa plus grande régularité, laquelle a lieu lorsque les tems de la révolution périodique des parties du

fluide autour de son axe sont entr'eux à-peu-près comme les distances de ces parties à l'axe. Voici les résultats généraux des expériences que je viens de rapporter.

1°. Toutes choses d'ailleurs étant semblables, les corps qui s'approchent de l'axe du tourbillon, sont moins massifs que ceux qui s'en éloignent.

2°. Toutes choses d'ailleurs semblables parmi les corps qui s'approchent ou s'éloignent de l'axe sur la surface du tourbillon, les moins massifs s'en approchent plus vîte, & les plus massifs s'en éloignent plus vîte.

3°. Toutes choses d'ailleurs semblables, si des corps touchent le fonds du vase, les plus petits s'approchent de l'axe, tandis que de plus gros s'en éloignent.

4°. Toutes choses d'ailleurs semblables, les corps qui ont plus d'inégalités dans leur figure, s'approchent de l'axe, tandis que d'autres qui ont moins d'inégalités, ou s'en éloignent, ou s'en approchent moins vîte.

Ces loix sont presque toutes contraires à celles qu'on observe dans la pesanteur des corps vers la terre: ce que M. Huguens n'avoit pas apperçu quand il crut la représenter par son expérience faite dans un tourbillon qui ressemble beaucoup moins que celui-ci au tourbillon de la terre; puisque dans un tourbillon, dont le mouvement est uniforme, la force des couches fluides est à-peu-près la même à différentes distances de l'axe. Bien loin donc de croire la question de la pesanteur éclaircie par mes expériences, elles ne font que m'exciter à en rechercher plus soigneusement la cause.

L'épaisseur des feuilles métalliques qui forment le corps de la lampe & des globes creux de laiton dont je me suis servi, est d'environ une demi-ligne.

Second Mémoire de M. Saulmon sur les corps plongés dans un tourbillon. (*Mém. de 1715, pag. 61.*)

J'AI mis dans le vase de l'eau de la fontaine d'Arcueil jusqu'à la hauteur de trois pouces huit lignes lorsqu'elle étoit en repos, & j'ai formé avec la canne des tourbillons des plus rapides : j'y ai laissé tomber successivement du haut de leur surface, assez près des bords, des balles de cire que j'avois rendues plus pesantes que l'eau, par le moyen de quelques grains de plomb, chacun d'une ligne de diametre : je ne mettois qu'une balle dans un même tourbillon, & je réitérois souvent la même expérience pour la mieux observer. Toutes ces balles s'approcherent de l'axe, parcourant vers la fin de leur approche des cercles ou des anneaux beaucoup plus petits qu'au commencement. La diversité de leur grosseur & de leur poids mit aussi une diversité sensible dans les résultats, qui néanmoins se renouvellerent dans les divers tourbillons à-peu-près dans le même ordre & avec les mêmes circonstances. J'en indiquerai ici quelques-unes.

Premiere expérience. Une balle de cire blanche d'un pouce de diametre chargée de quelques grains de plomb, & dont le poids total étoit alors deux gros & demi quatre grains, étant mise dans l'eau, tomboit lentement au fond du vase, & à la vingtieme de ses révolutions autour de l'axe du tourbillon,

elle se trouvoit tout près de cet axe, ou le touchoit; quelquefois elle y arrivoit à la dix-neuvieme, quelquefois à la vingt-unieme, mais jamais elle ne s'y fixoit, quel que fût le nombre de ses révolutions, & je l'ai vue souvent s'en écarter ensuite de deux pouces, & quelquefois de trois.

Seconde expérience. J'ai vu arriver le contraire en me servant d'une balle de cire jaune mêlée d'un quart de térébenthine, chargée de deux grains de plomb enfoncés dans sa surface, & posés de part & d'autre aux extrêmités d'un même diametre. Son poids total étoit vingt huit grains, & son diametre six lignes. Elle alloit se fixer en l'axe à la douzieme révolution qu'elle faisoit autour de lui, quelquefois elle y arrivoit à la dixieme, & quelquefois à la onzieme; mais je ne lui en ai jamais vu faire quatorze. Dans la premiere expérience, la grosse balle étoit à la moitié de la base du vaisseau à la quatorzieme révolution; dans la seconde expérience, la petite balle avoit toujours passé cette moitié à la fin de sa seconde révolution : la grosse ne touchoit le fond du vase au commencement que par des soubre-sauts fort rares, en des intervalles fort éloignés les uns des autres, & fort légérement, jusqu'à la seizieme révolution, à cause qu'elle étoit d'abord emportée fort rapidement, & que son poids excédoit de peu celui d'un pareil volume d'eau; ce qui se manifeste par la lenteur de sa chûte : ensuite son mouvement diminuant, elle touchoit plus fréquemment le fond du vase; vers la fin elle le touchoit continuellement & rouloit. On y voyoit alors des inégalités de mouvement autour de son propre centre, & des balancemens très-sensibles. C'est apparemment cette grande variété de mouvement qui fait avancer la balle vers l'axe pendant les six dernieres révolutions autant qu'elle avoit fait pendant les quatorze premieres. La cire jaune est plus tenace que la blanche, la térébenthine l'est encore plus que la cire jaune, & pese plus que chacune en pareil volume : c'est pourquoi la petite balle, qui d'ailleurs étoit sensiblement plus pesante qu'un pareil volume d'eau, comme le prouve la vîtesse de sa chûte, devoit trouver plus de résistance contre le fond du vase, & subir par conséquent des tournoyemens en elle-même & des balancemens plus grands & plus nombreux que ne faisoit la premiere. C'est apparemment la même cause qui retenoit la petite balle en l'axe, & l'y fixoit nonobstant l'accélération qu'elle pouvoit avoir acquise pour s'approcher de lui, & qui tendoit à la porter au-delà. Au contraire, la grosse balle, plus tenace & d'ailleurs beaucoup plus légere dans l'eau, ne trouve pas apparemment contre le fond du vase une résistance capable de la fixer en l'axe, & de contrebalancer l'accélération acquise qui tend à la porter au-delà. Pour vérifier cette raison, j'ai mis semblablement cette grosse balle dans un tourbillon dont le mouvement étoit considérablement rallenti; elle est arrivée en l'axe en un moindre nombre de révolutions, & s'y est alors assez souvent fixée, ou en est restée fort près. Il suit de là que si cette balle étoit plus tenace ou plus chargée, elle arriveroit plutôt en l'axe; ce qui est confirmé par l'expérience suivante.

Troisieme expérience. Une balle de cire jaune d'un pouce deux lignes de diametre, à-peu-près comme la premiere, chargée de dix grains de plomb enfoncés dans sa surface aux extrêmités d'un même diametre, six d'une part & quatre de l'autre, le poids total étant de cinq gros deux grains; cette balle s'est toujours fixée en l'axe à la quatorzième révolution ou environ, lors même

qu'elle étoit dans un tourbillon des plus rapides; & si l'on attendoit qu'il fût un peu ralenti pour y mettre cette balle, elle se fixoit en l'axe vers la onziéme révolution.

Quatrieme expérience. Une balle de cire blanche de huit lignes de diametre & du poids total d'un gros, y compris les grains de plomb dont elle est chargée, se fixe en l'axe à la dix-neuvieme révolution ou à-peu-près.

Cinquieme expérience. Une balle de cire blanche de sept lignes de diametre, chargée de grains de plomb, & du poids total d'un demi gros quinze grains, se fixe en l'axe à la seizieme révolution ou à-peu près : à la sixiéme elle arrive à la moitié du rayon de la base du vaisseau : c'est vers la fin du mouvement que son approche est plus sensible. Elle touche fort légérement le fond du vase comme la balle de la premiere expérience, & fait cependant moins de révolutions autour de l'axe du tourbillon pour parvenir à cet axe, apparemment parce qu'étant plus petite, & ayant par conséquent plus de surface, eu égard à sa masse, que la balle de la premiere expérience, elle trouve plus de résistance contre le fond du vase, & y subit des balancemens plus nombreux. Comme la balle de huit lignes de diametre de la quatrieme expérience est plus pesante, à raison de son volume, que celle de la cinquieme, c'est apparemment par cette raison que celle-ci fait moins de révolutions pour arriver en l'axe.

Sixieme expérience. C'est apparemment par une cause semblable qu'une autre balle de cire jaune de cinq lignes de diametre, chargée d'un grain de plomb & pesant en tout vingt-un grains, ne fait pas moins de douze révolutions autour du même axe pour y arriver, quoique dès la troisieme révolution elle se trouve au milieu du rayon de la base du vaisseau.

Tout cela fait voir que dans les expériences faites en de tels tourbillons, les résultats se renouvellent avec une exactitude sensible, pourvu qu'on les fasse en un même vase. C'est pourquoi si quelqu'un vouloit répéter celles dont j'ai parlé, il faudroit que ce fût avec un vase égal & semblable au mien & avec les mêmes quantités d'eau : autrement on pourroit trouver de la différence dans les résultats; comme il m'arriva dans l'expérience d'un œuf qui présentoit une même face à l'axe du tourbillon dans un vase cylindrique d'un pied de hauteur & d'un pied trois pouces de largeur en sa concavité, & que j'indiquai à l'Académie au mois de Septembre 1710. Car ce même œuf ayant été mis dans le vase dont je me sers présentement, il fit moins d'une révolution apparente autour de son centre, pendant qu'il en fit une autre autour de l'axe du tourbillon : pour faire rencontrer ces deux sortes de révolutions, il me fallut introduire un autre poids dans les œufs. Il faudroit donc quelquefois faire des changemens sur les corps, soit dans leur grandeur, soit dans leur poids, si l'on vouloit employer un autre vase & une autre quantité d'eau. L'œuf étoit presque à demi vide, & nageoit sur la surface du tourbillon.



Extrait d'un mémoire sur le tourbillon fluide.

Par M. SAULMON. (*Hist. de 1716, pag. 68.*)

Le but que M. Saulmon se proposoit dans les expériences dont on va rendre compte, étoit d'observer le mouvement circulaire des corps, soit autour de l'axe du tourbillon, soit autour de leur propre centre, & de tirer parti de ces observations pour s'élever jusqu'à la méchanique céleste, dont les tourbillons passoient en ce temps-là pour être les grands ressorts.

Il a été dit que les corps plus pesans sont ceux qui étant mis sur le tourbillon d'eau, s'éloignent de son axe; & que ceux au contraire qui sont plus légers, s'en approchent: & cela se confirme toujours. Mais on peut avoir dessein de faire circuler les uns ou les autres le plus long-tems qu'il est possible. Pour cela il faut rendre le mouvement de l'eau plus grand & plus durable dans l'endroit où les uns ou les autres seront portés, c'est-à-dire vers les bords ou vers le centre. S'il s'agit de corps pesans, qui par conséquent seront portés vers les bords; il faut que le mouvement de la canne par lequel on forme le tourbillon, finisse par le centre: car, puisque c'est l'excès de la force centrifuge des petits cercles d'eau pris ensemble, ou des petits filets circulaires, sur la force centrifuge des grands, qui fait que l'eau s'éleve vers les bords du vase, comme on l'a vu ci dessus; plus on imprimera de mouvement aux petits filets circulaires, plus l'eau s'élevera, ou ce qui est le même, plus elle aura de mouvement vers les bords, & plus elle y en conservera, lors même qu'elle se sera remise sensiblement de niveau. Par la raison contraire, s'il s'agit de corps légers, il faut finir le mouvement de la canne par la circonférence.

M. Saulmon a observé que plus la canne dont il se servoit étoit massive, roide, menue & d'une grosseur égale, plus la vîtesse qu'il imprimoit à l'eau, étoit en même tems grande & uniforme.

Les principales lumieres que donnent les nouvelles expériences, regardent les révolutions que les corps font sur leurs propres centres dans le tems qu'ils tournent autour de l'axe du tourbillon. J'appelle cylindriques les révolutions qu'ils font autour de cet axe, parce que le tourbillon est ou un cylindre quand l'eau s'est remise de niveau, ou au moins un cylindroïde quand elle est élevée vers les bords du vase; & j'appelle révolutions sphériques, celles que les corps font autour de leurs propres centres; parce qu'elles se font autour de l'axe d'une sphere, si ces corps sont ronds, ou autour d'un axe équivalent, s'ils ne le sont pas.

Pour connoître le nombre des révolutions cylindriques, on met sur les bords du vase la canne dont on s'est servi, & on la met de maniere qu'elle soit un diametre de la base supérieure: autant de fois qu'un corps passe sous la même moitié de cette canne, autant il fait de révolutions cylindriques.

Pour connoître les révolutions sphériques, on fait une tache sur la surface du corps qui doit circuler. Si pendant une révolution cylindrique, cette tache garde toujours la même position, soit à l'égard de l'axe du tourbillon, soit à l'égard des bords du vase, soit à l'égard de la canne posée en diametre, le

corps a fait nécessairement une révolution sphérique pendant qu'il en a fait une cylindrique : il sera aisé de s'en convaincre par un moment d'attention. C'est par-là que les Astronomes ont jugé qu'il est impossible que la lune qui tourne en un mois autour de la terre & lui présente toujours la même face, tourne en même tems sur son centre, à moins qu'elle n'y tourne aussi en un mois. Si au bout d'une révolution cylindrique du corps qui circule dans un tourbillon, la tache ne se retrouve pas dans sa premiere position, le corps a fait plus ou moins d'une révolution sphérique; plus, si la tache est en-deçà de cette premiere position; moins, si elle est au-delà. La quantité dont elle est en deçà ou au-delà s'estime à l'œil.

Pour connoître l'axe d'une révolution sphérique, on détermine un axe sur le corps par deux taches fort différentes qui en sont les deux extrémités, & on pose le corps sur l'eau de maniere qu'il soit obligé de tourner sur cet axe : si cependant il n'y tourne pas, il est aisé de juger de combien l'axe sur lequel il tourne est éloigné de ce premier.

Si pendant une révolution sphérique les deux taches sont toujours paralleles à la surface du fond de l'eau, l'axe de cette révolution est perpendiculaire à cette surface : sinon, on estime de combien il est éloigné de la perpendicularité.

Tout cela posé, voici le résultat des expériences nouvelles de M. Saulmon.

1°. Les corps, de quelque figure qu'ils soient, globes, disques, cylindres, cônes, cônes tronqués, cubes, ne font point leur révolutions cylindriques sans en faire aussi de sphériques.

De là il paroît suivre que la révolution sphérique est un effet nécessaire de la cylindrique; & d'autant plus que M. Saulmon ayant mis dans l'eau un globe de bois traversé d'une verge de fer bien arrondie, autour de laquelle il pouvoit tourner librement comme autour d'un axe, & ayant arrêté une extrêmité de cette verge contre le fond du vase, jamais le globe, quoique frappé continuellement par l'eau qui circuloit, ne tourna autour de sa verge, quelque inclinaison que l'on donnât à cette verge par rapport à la surface de l'eau. On ne voit autre chose qui manquât au globe pour tourner sur son axe, que de participer à la révolution cylindrique de l'eau.

A ce compte l'hypothèse du tournoyement de la lune autour de son axe en un mois, ne seroit plus une hypothèse, mais une suite nécessaire de sa révolution autour de la terre.

2°. Pendant que le mouvement de l'eau qui s'est remise de niveau, est le plus uniforme & le plus rapide qu'il puisse être, c'est-à-dire, que la rapidité & l'uniformité se concilient autant qu'il se peut, des globes d'une certaine pesanteur font une révolution sphérique dans le même tems précisément qu'ils en font une cylindrique; & cette égalité se conserve quelquefois dans un nombre de révolutions qui va jusqu'à 70 ou 72. Après cela le mouvement de l'eau étant rallenti, il se fait moins d'une révolution sphérique dans le tems d'une cylindrique, & cette inégalité peut se conserver pendant vingt-cinq ou trente révolutions, & apparemment elle va en augmentant.

Il n'est donc pas étonnant que le tems de la révolution de la lune autour de son axe soit égal à celui de sa révolution autour de la terre; & au contraire, ce sont les révolutions diurnes des autres planètes, beaucoup plus courtes que les annuelles, qui doivent étonner.

3°. Les disques ne font pas à cet égard si réguliers que les globes : quelques-uns commencent par faire moins de la moitié d'une révolution sphérique pendant une cylindrique, ensuite une moitié juste, & enfin ils reviennent à moins de la moitié. D'autres commencent par plus d'une moitié, passent par moins d'une moitié, & finissent par plus. Il peut y avoir encore d'autres irrégularités dont les principes seroient peut-être difficiles à demêler, mais toujours les deux espéces de révolutions égales ou inégales, ne sont jamais en aucun corps l'une sans l'autre.

4°. La révolution sphérique se fait dans le sens dont elle se doit faire, supposé que la partie du corps qui regarde les bords du vase ait été frappée la premiere, ou avec plus de force, le sens dont l'eau circule étant d'ailleurs déterminé par le mouvement de la canne.

Cela s'accorde avec les phénomènes célestes : car le mouvement du tourbillon du soleil étant d'Occident en Orient, la partie de la terre opposée au soleil sera donc celle qui sera frappée selon une direction d'Occident en Orient, & par conséquent la terre fera en ce sens-là sa révolution sphérique ou diurne.

Il en va de même des autres planètes : si elles étoient frappées par leur partie tournée vers le soleil, leurs révolutions diurnes seroient du sens contraire.

5°. Il y a un cas, mais qui ne détruit point l'article précédent, où les corps mis dans le tourbillon fluide, tournent sur eux-mêmes en sens contraire : c'est lorsqu'ils sont assez massifs pour s'éloigner avec vîtesse de l'axe du tourbillon, & pour aller choquer rudement le bord du vase : alors ils se réfléchissent, & changent le sens dont se faisoit leur révolution sphérique. La cause en est évidente : la partie qui avoit le plus de force ou de vîtesse, est devenue par ce choc celle qui en a le moins.

6°. Quand même on aura fait que la partie du corps qui regarde l'axe du tourbillon, quand on l'y met, ait des inégalités sur sa surface fort considérables par rapport à l'autre partie, & que par-là elle semble donner plus de prise au fluide qui la frappe de ce côté, le sens de la révolution sphérique ne changera point : ainsi ce ne sont point des montagnes qui déterminent le sens dont se font les révolutions diurnes des planètes.

7°. Il ne paroît pas que des surfaces plus inégales dans leur tout diminuent la vîtesse des révolutions sphériques.

8°. L'axe des révolutions sphériques est toujours à-peu-près perpendiculaire à la surface de l'eau ; & s'il est incliné, c'est vers l'axe du tourbillon.

9°. Un globe, dont les deux hémisphères sont d'une pesanteur inégale, a l'axe de sa révolution sphérique moins perpendiculaire à la surface de l'eau, ou plus incliné vers l'axe du tourbillon.

Il faut avouer que ces conséquences tirées du tourbillon d'eau aux tourbillons célestes, sont un peu hasardées, & même jusqu'àprésent anticipées. Ce tourbillon d'eau n'imite les célestes que fort imparfaitement. Ceux-ci ont un mouvement toujours entretenu, soit par leur centre où est le soleil qui tourne toujours, soit par leur circonférence, ce qui est cru le moins vraisemblable. Ils n'ont que des bords presqu'infiniment éloignés, & dont les réflexions n'alterent point les mouvemens directs & primitifs ; ou, si l'on veut, les alterent autrement que ne feroient les bords immobiles d'un vase : car les bords d'un tourbillon céleste sont des portions des circonférences d'une infinité d'autres tourbillons

tourbillons en mouvement. Enfin chaque planete est, par rapport au tourbillon du soleil, presqu'infiniment plus petite que ne l'est, par rapport au tourbillon d'eau, aucun corps qu'on y puisse observer. Cependant, quand toutes les ressemblances & les différences des deux espéces de tourbillons auront été bien pesées, il y a lieu d'espérer qu'on tirera des lumieres de la comparaison.

Extrait d'un Mémoire servant de suite aux précédens.

Par M. SAULMON. (*Hist. de* 1715, *pag.* 61.)

Suite de 1714.

Ce qui a été dit ci-dessus, étant supposé, voici comment M. Saulmon poursuit un sujet dont on peut tant attendre.

Le creux du tourbillon d'eau étant formé, il est d'autant plus profond que l'eau a été plus long-tems ou plus violemment agitée; car on suppose le même vase & la même quantité d'eau. Ce creux, dont la figure est à-peu-près & sensiblement conique, peut, suivant ses différentes profondeurs, être de trois différentes espéces; sa pointe sera ou en deçà du fond du vase, ou sur ce fond, ou au-delà; & dans ce dernier cas, sa figure sera un cône tronqué.

Dans un même vase & avec une même quantité d'eau, le creux étant dans deux expériences différentes de la même profondeur, ou l'eau élevée à la même hauteur, il est clair que les deux expériences se réduisent à une seule, & que les mêmes résultats doivent se retrouver, du moins sensiblement & à très-peu près.

Il est manifeste que les parties du tourbillon d'eau les plus élevées sont celles qui ont pris la plus grande vîtesse, & qui circulent le plus rapidement. En effet, quand on a retiré la canne de l'eau, l'eau redescend toujours jusqu'à ce qu'elle se soit remise sensiblement de niveau; & enfin quelque tems après, c'est un fluide tranquille dont les parties n'ont plus aucune inégalité de mouvement. Avant qu'elle en soit venue là, & tandis qu'elle étoit déja de niveau, elle a circulé, & ses parties ont eu des mouvemens inégaux, mais les moins inégaux qu'il fût possible en circulant: & de-là nous avons conclu que les tems de leurs révolutions circulaires étoient entr'eux comme les circonférences des différens cercles de ces révolutions. Donc avant que l'eau fût de niveau, & tandis que le creux subsistoit, les mouvemens étoient encore plus inégaux; ou, ce qui est la même chose, les tems des révolutions circulaires étoient plus courts par rapport aux cercles des révolutions. Par exemple, de deux particules d'eau égales, dont les circonférences des cercles des révolutions étoient comme 2 & 1, la premiere faisoit sa révolution en un tems qui étoit moins que double de celui de la seconde: donc les parties du tourbillon d'eau les plus élevées sont celles qui circulent le plus vîte, ou qui ont le plus de vîtesse absolue.

De-là il suit aussi que plus le creux est profond, ou plus les particules d'eau les plus élevées sont élevées, plus la différence de leur vîtesse absolue à celle des particules moins élevées est grande. En un mot, l'élévation de l'eau & la vîtesse absolue de sa circulation sont deux choses essentiellement liées, qui

dépendent du même principe, & qui croissent ou décroissent toutes deux ensemble.

Quand l'eau s'est remise de niveau, j'entends toujours sensiblement, auquel cas les tems des circulations sont comme les circonférences ou comme les distances des particules d'eau à l'axe du tourbillon, si l'on conçoit que les distances de différentes particules soient 1, 2, 3, &c. les tems de leurs circulations suivront donc le même rapport, & si les particules d'eau avoient quelque élévation les unes par rapport aux autres, les différences de leurs élévations seroient aussi comme les différences des tems des circulations, ou toujours égales. Mais les particules d'eau n'ont alors nulle élévation les unes par rapport aux autres, & par conséquent tant qu'elles en ont, elles n'ont point de différences d'élévation toujours égales, mais croissantes depuis la pointe du creux jusqu'à son extrêmité la plus élevée, & d'autant plus croissantes que le creux est plus profond.

Si en retirant la canne, on abandonne à lui-même le tourbillon d'eau où s'est formé un creux quelconque, ce creux diminuant toujours, change de figure d'instant en instant; mais on peut le considérer comme ayant une figure constante du moins pendant un instant infiniment petit.

Dans cette hipothèse, la figure du creux, quel qu'il soit, n'est point conique; car si elle l'étoit, une ligne droite tirée de la pointe du creux à son extrêmité la plus élevée, & qui seroit celle qui, par son mouvement autour de l'axe, auroit produit la surface conique, passeroit par les extrêmités de tous les filets d'eau verticaux inégalement élevés; & si elle y passoit, les différences d'élévation seroient égales: or nous avons vu que cela est impossible tant qu'il y a un creux.

La ligne qui, partant de la pointe du creux, passe par les extrêmités de tous les filets d'eau verticaux, n'est donc pas une ligne droite, mais une courbe; & la surface du creux est formée par la révolution de cette courbe autour de l'axe du tourbillon.

Les filets d'eau verticaux inégalement élevées sont les ordonnées de la courbe; & si de la pointe du creux on tire une ligne horisontale à l'extrêmité du vase, les parties de cette ligne correspondantes aux ordonnées, sont les abscisses; les différences d'élévations de deux filets d'eau infiniment menus & infiniment proches, sont les différentielles des ordonnées, & puisque ces différences sont croissantes aussi bien que les ordonnées, la courbe est convexe vers la ligne horisontale qui est l'axe de ses ordonnées.

Il y a dans le tourbillon d'eau deux sortes de filets d'eau infiniment menus; les verticaux qui sont des lignes droites, & les horisontaux qu'il faut concevoir comme des circonférences circulaires dont les rayons sont les distances à l'axe du tourbillon, & dont tous les centres sont dans cet axe. Chaque filet vertical a son extrêmité inférieure sur un arc infiniment petit d'un horisontal circulaire qui, par cette raison, est son correspondant. Chaque filet vertical a son poids, & chaque horisontal a sa force centrifuge. La figure du creux, supposée constante, ne le peut être que parce que le poids de chaque filet vertical sera en équilibre avec la force centrifuge de l'horisontal correspondant; car si le poids du filet vertical étoit plus grand, il s'abaisseroit; & si la force centrifuge de l'horisontal étoit plus grande, il s'écarteroit, & l'un ou l'autre de ces effets

changeroit la figure du creux contre l'hypothèse. De l'égalité de ces deux forces opposées, il suit que l'expression générale de la force centrifuge des filets horisontaux circulaires contiendra les poids ou hauteurs des filets verticaux qui sont les ordonnées de la courbe génératrice de la figure du creux. Or les forces centrifuges des filets horisontaux circulaires dépendent des vîtesses absolues de leurs circulations. Donc voilà trois sortes de grandeurs essentiellement & nécessairement liées ensemble, les hauteurs des filets d'eau verticaux, les vîtesses de la circulation des horisontaux & la courbe génératrice de la figure du creux : de sorte que l'une des trois étant déterminée, les deux autres s'ensuivront, & c'est ce que M. Saulmon démontre par une méthode plus géométrique. Il faut se souvenir que ces déterminations ne sont que pour un moment, & que d'un instant à l'autre tout change ; la courbe, par exemple, quoiqu'elle ait toujours des ordonnées croissantes, dont les différences sont croissantes aussi, a toujours ces différences croissantes selon différens rapports, ou plutôt selon différentes suites de rapports.

Extrait d'un autre mémoire sur le tourbillon fluide.

Par M. SAULMON. (*Hist. 1716, pag. 73.*)

Il s'agit ici de la force dont le tourbillon d'eau agit contre les bords du vase qui le contient.

Un cylindre d'eau en repos, & qui par conséquent ne seroit point tourbillon, agiroit aussi contre les bords de son vase, puisqu'il tendroit à descendre par son poids & à les écarter; il faut voir d'abord qu'elle seroit sa force, & ensuite quel changement y apporte la qualité de tourbillon.

Si le cylindre d'eau en repos étoit de glace ou en général solide, il tendroit à descendre par son poids ; mais comme il ne pourroit augmenter sa base circulaire, il ne tendroit qu'à enfoncer la base de son vaisseau, & nullement à en écarter les bords ou les parois ; il n'agiroit point contre ces parois. Mais, parce qu'il est fluide, il tend tout à la fois & à descendre & à augmenter sa base en descendant : son effort est donc partagé ; une partie est employée contre la base, & l'autre partie contre les parois du vaisseau.

La base du vaisseau étant supposée immobile, comme elle doit l'être dans la théorie présente, il n'y a donc plus à considérer que l'effort qui s'emploie contre les parois du vaisseau ; & cet effort n'est que celui de tous les filets d'eau verticaux infiniment menus, dont chacun s'appuye sur un point de la circonférence de la base circulaire, & qui tous ensemble font la surface du cylindre d'eau. Il n'y a donc que le poids de cette surface cylindrique qui agisse. On sait qu'une telle surface est le produit de la circonférence de la base par la hauteur, au lieu que la solidité du cylindre est le produit de la base par la hauteur.

Mais outre le poids qui agit, il y a l'action du poids qui en est différente. Un cylindre d'eau étant déterminé, il y aura un autre cylindre de la même solidité ou du même poids qui aura une base infinie du premier ordre & une hauteur infiniment petite du premier ordre ; il est évident que ce second cylin-

dre, faute de hauteur, n'agira nullement contre les parois de son vaisseau, mais seulement contre sa base; ce qui suffit pour démontrer que l'action du poids qui agit contre les parois du vase, ne dépend pas seulement de la grandeur du poids, mais encore de la hauteur du cylindre d'eau.

Tout effort d'un corps est la même chose que la vîtesse qu'il auroit actuellement, si le corps qui lui résiste lui cédoit; donc l'effort avec lequel un filet d'eau vertical agit contre les parois du vase s'exprime par la vîtesse qu'il auroit, s'il tomboit actuellement; or, cette vîtesse, qui est proportionnée à la hauteur, seroit décroissante depuis le commencement de la chûte jusqu'à la fin; donc elle ne s'exprimera pas par la hauteur entiere. D'un autre côté, il est démontré dans l'hydraulique qu'un tuyau toujours entretenu plein, donnera dans le même tems deux fois plus d'eau que s'il se vide; ou, ce qui est le même, que la vîtesse totale de l'eau sera dans le premier cas deux fois plus grande que dans le second; donc la vîtesse totale du filet d'eau qui tomberoit, ou l'effort qu'il a contre les parois du vase en vertu de sa hauteur, doit s'exprimer par la moitié de cette hauteur.

Donc le poids du cylindre d'eau, en tant qu'il agit contre les parois du vase, étant celui de sa surface cylindrique, qui est la circonférence circulaire de la base multipliée par la hauteur, & l'action ou l'effort de ce poids étant la moitié de la hauteur, l'effort total du cylindre d'eau contre les parois du vase, ou le poids multiplié par son action, est la moitié du produit de la circonférence circulaire par le quarré de la hauteur; & c'est ce que M. Saulmon trouve plus géométriquement, mais d'une maniere qui n'a qu'un rapport plus éloigné à la nature de la chose.

Maintenant si le cylindre d'eau qu'on a supposé en repos, est cylindroïde ou tourbillon, on ne peut, parce qu'il change continuellement, le considérer qu'un instant, comme on l'a déjà dit; & pendant cet instant où il est censé immobile, il est clair que son effort contre les parois du vase dépend de la hauteur de la surface cylindrique la plus élevée ou appliquée aux parois, & que d'ailleurs la circonférence circulaire est toujours la même. On voit assez que le tourbillon étant formé & l'eau abandonnée à elle-même, l'effort contre les parois va toujours en diminuant, & qu'enfin il ne devient que celui d'un cylindre d'eau en repos.

En voilà assez pour faire appercevoir du moins en gros les conséquences que l'on pourroit tirer sur la force nécessaire aux parois du vase pour soutenir l'effort du tourbillon, ou le soutenir également en toutes leurs parties, & sur les efforts des différens tourbillons cylindroïdes, selon que leur pointe ou sommet est sur le fond du vase ou en deçà, ou au-delà, &c.

Sur Saturne. (*Hist. p. 43, & Mém. p. 42.*)

Année 1715.

Le 25 Mars 1715 à dix heures trois quarts du soir, M. Cassini apperçut sur le disque apparent de Saturne, trois bandes obscures, paralleles entr'elles; celle du milieu étoit formée par l'ombre que fait l'anneau sur le disque de Saturne; les deux autres étoient beaucoup plus sensibles, la méridionale pa-

roissoit la plus large, & Saturne, qui n'étoit dépouillé de ses anses apparentes que depuis peu de jours, vu par une lunette de 114 pieds, ressembloit parfaitement à Jupiter observé par une lunette de 34 pieds, où l'on distingue ordinairement trois bandes, & il paroissoit l'égaler en grandeur. Ces bandes furent observées jusqu'à la fin d'Avril toujours les mêmes, ou du moins avec très-peu de changement; on remarqua seulement que le 8 Avril la bande méridionale étoit plus près de celle du milieu que la septentrionale, qu'elles étoient toutes trois exactement paralleles entr'elles, & qu'elles occupoient une partie considérable du disque de Saturne.

La disposition & la figure de ces bandes a servi à M. Cassini à en découvrir la nature. La méridionale & la septentrionale paroissoient en ligne droite, & en même tems paralleles à celle du milieu formée par l'ombre de l'anneau sur Saturne; ce qui marque qu'elles sont dans un plan qui lui est parallele, & que leur figure est circulaire.

Mais de ce qu'on n'y a point observé dans leurs différentes apparitions en *1675*, *1683*, *1696* & *1708*, une courbure telle que le demandoit l'élévation de l'œil sur le plan de l'anneau, M. Cassini a conclu que ce qui forme ces bandes, n'est point adhérent au globe de Saturne, mais en est éloigné à une assez grande distance; ensorte que nous ne distinguons sur cette planete qu'une partie de la circonférence de ces bandes, dont la courbure doit être beaucoup moins sensible. Et ceci n'est point une simple conjecture; car l'optique nous apprend qu'entre tous les cercles d'une sphère vue à quelque distance que ce soit, il n'y a que ceux dont le plan passe par notre œil, qui soient vus en ligne droite, & que tous les autres doivent paroître en forme d'ellipses plus ou moins larges, selon que le rayon visuel qui va de notre œil au centre de ces cercles, est plus ou moins élevé sur leur plan.

Il suit de là que les bandes de Saturne qui sont toujours paralleles au plan de l'anneau, & qui cependant se voient en forme d'une ligne sensiblement droite, quelqu'élévation que notre œil ait sur ce plan, ne sont point sur la surface de cette planete, mais qu'elles en sont éloignées à une grande distance; & comme on ne peut les appercevoir immédiatement, mais seulement par l'ombre qu'elles font sur le disque de la planete, M. Cassini a conjecturé que ces bandes peuvent avoir quelque analogie aux nuages qui environnent la terre, lesquels interceptent une partie des rayons du soleil sans pouvoir les réfléchir; & il confirme cette conjecture par une autre qui est que Saturne se trouvoit au même tems dans l'un de ses équinoxes, ce qui, selon lui, pouvoit être la cause de ces nuages prodigieux, de même qu'il arrive sur la terre dans cette saison de l'année.

Ces nuages ayant une courbure semblable à celle de la circonférence extérieure de l'anneau, doivent être à-peu-près à la même distance, & par conséquent l'atmosphère dans laquelle ils sont placés, doit embrasser entiérement l'anneau.

M. Cassini se sert encore de cette atmosphere, qui n'auroit pas moins de dix-huit mille sept cens cinquante lieues de hauteur, pour entraîner & faire tourner d'un mouvement uniforme autour de Saturne l'amas de Satellites dont il suppose que son anneau est composé; & en effet dans cette supposition cet amas de satellites présenteroit toujours une apparence uniforme, semblable à

celle qu'on observe constamment dans l'anneau; au lieu que s'ils étoient au-dessus de cette atmosphère, la loi de Kepler, à laquelle chacun de ces satellites seroit alors soumis, produiroit nécessairement par la différence de leur mouvement & la variété de leurs combinaisons des irrégularités dans la figure de l'anneau & des changemens que l'on n'y remarque point.

M. Cassini met au rang des observations rares & singulieres qu'il fit dans le même tems, d'avoir vu les cinq satellites ensemble trois jours de suite, & quelques jours auparavant l'un d'eux éclipsé par Saturne.

Au reste, on eut beau chercher avec attention sur cette planete quelque tache ou marque sensible, comme on en voit souvent dans Jupiter, pour pouvoir reconnoître le mouvement de Saturne sur son centre, on ne put y découvrir rien de semblable.

Sur la chûte d'une Montagne. (Hist. 1715. pag. 4.)

MR. SCHEUCHZER a fait savoir à l'Académie qu'au mois de Juin 1714, la partie Occidentale de la montagne de Diableret en Valais tomba subitement & toute à la fois entre deux & trois heures après midi, le ciel étant fort serein. Elle étoit de figure conique. Elle renversa cinquante-cinq cabanes de paysans, écrasa quinze personnes & plus de cent bœufs & vaches & beaucoup plus de menu bétail, & couvrit de ses débris une bonne lieue quarrée. Il y eut une obscurité causée par la poussiere. Les tas de pierres amassées en bas sont hauts de plus de trente perches qui sont apparemment des perches du Rhin de dix pieds. Ces amas ont arrêté des eaux qui forment de nouveaux lacs fort profonds. Il n'y a dans tout cela aucun vestige de matiere bitumineuse ni de souffre, ni de chaux cuite, ni par conséquent de feu souterrain. Apparemment la base de ce grand rocher s'étoit pourrie d'elle-même & réduite en poussiere.

Sur une inondation. (Hist. p. 16.)

Année 1716.

LE dernier Novembre il y eut en Basse-Normandie un débordement terrible de la mer qui dura jusqu'au 2 Décembre, & s'étendit depuis Avranches jusqu'à Saint-Malo. Tous les lieux bas furent inondés, la mer étoit extrêmement agitée, & l'on ne vit aucun reflux pendant tout ce temps-là : il y eut un grand tonnerre en Basse-Normandie le dernier Novembre. On ne se souvenoit point d'y avoir jamais rien vu de pareil.



Sur une lumiere Septentrionale.

Bar M. MARALDI. (*Mémoires, pag. 95.*)

Le 11 Avril à dix heures & demie du soir, on vit à Paris une grande lumiere blanchâtre qui se répandoit le long de l'horison du côté du Nord-Ouest & du Nord dans une étendue de 80 degrés, & qui en avoit sept de largeur, excepté vers ses deux extrêmités. Cette lumiere étoit égale dans toute son étendue, excepté vers le haut où elle s'affoiblissoit un peu, & elle étoit transparente au point que les étoiles paroissoient distinctement au travers. De cette lumiere, ainsi couchée sur l'horison s'élevoient de tems en tems d'autres traits de lumiere comme des colonnes perpendiculaires à l'horison, qui excédoient peut-être d'un degré ou deux la plus grande hauteur de la lumiere horisontale, & y faisoient des espéces de crénaux; ces colonnes paroissoient en différens endroits en même tems, duroient tout au plus une demi-minute à chaque fois, & reparoissoient au bout de dix ou douze minutes.

Ce phénomène cessa d'être sensible un peu après minuit; peut-être le lever de la lune contribua-t-il à l'effacer.

Il parut encore le 12 & le 13, mais plus foible, sur-tout le second jour. Le 12 il fit jusqu'au soir un grand vent de Sud-Ouest. Le 14 & le 15 le tems fut couvert de nuages; il se découvrit les jours suivans; mais la lumiere ne reparut plus.

Elle n'avoit aucun mouvement qui participât aux mouvemens célestes; ainsi elle étoit entiérement renfermée dans l'atmosphère.

Le même jour, à la même heure, on avoit observé à Dieppe un nuage à l'horison du côté du couchant: ce nuage s'étendit vers le Nord; & s'étant élevé dans l'espace d'une heure à la hauteur de 35 degrés, il se forma en maniere de globe qui devint ensuite rouge, & s'éleva encore perpendiculairement; après quoi il jetta une flamme qui dura environ un quart d'heure. Ce globe descendit ensuite proche de l'horison où il se dissipa, & le ciel s'étant couvert à minuit, le phénomène disparut.

Le 17 Mars précédent, on avoit vu en Angleterre & en quelques villes occidentales de la France un grand phénomène qui paroissoit avoir quelque rapport avec celui dont on vient de parler.

A Newmark dans le comté de Nottingham, plus d'une heure après le coucher du soleil, le ciel étant serein & les étoiles très-brillantes, on vit du côté du Nord-Ouest deux nuages assez obscurs, peu éloignés l'un de l'autre, & élevés sur l'horizon de 20 à 25 degrés. De chacun de ces nuages partoient des traits d'une lumiere transparente, lesquels couvrirent bientôt une partie du ciel depuis le Nord-Ouest jusqu'au Nord: A neuf heures du soir ces jets de lumiere diminuerent jusqu'à dix qu'ils recommencerent de nouveau, & ils continuerent jusqu'à onze heures & demie.

A Londres l'horizon parut du côté du Nord-Est chargé de vapeurs fort épaisses, au milieu desquelles on voyoit comme un gouffre de lumiere rougeâtre qui éclatoit de tems en tems, & dardoit ses rayons comme des fusées vers

plusieurs endroits du ciel : ces fusées se répandoient avec beaucoup de rapidité, & formoient en l'air des ondes d'une fumée lumineuse & transparente, lesquelles revenoient sur elles mêmes presque toujours avec la même figure & la même direction ; & toute cette lumiere répandue dans l'air donnoit une clarté semblable à celle de la lune.

A Brest, le ciel étant serein, on observa vers les sept heures du soir du côté du midi une espéce d'arc lumineux, d'un blanc uniforme, transparent, & qui occupoit d'Orient en Occident une grande étendue du ciel. Cet arc s'étant dissipé peu à peu sur les neuf heures, on vit à l'horizon, du côté du Nord, une lumiere qui s'étendoit du Nord-Ouest au Nord-Nord Est, & d'où s'élevoient jusqu'à la hauteur de 48 à 50 degrés des rayons très-clairs & paralleles entre eux. Ces rayons paroissoient & disparoissoient alternativement ; & dans les intervalles on voyoit sortir de la lumiere horizontale des vapeurs un peu sombres en forme de vagues paralleles à l'horizon, qui s'élevoient avec une grande vitesse jusqu'au Zénit où elles disparoissoient. Ces alternatives ont duré jusqu'à onze heures, & alors il parut au Nord une lumiere plus forte, & qui jettoit de tous côtés des rayons très-blancs. Le tems qui se couvrit sur les onze heures & démie, empêcha de continuer l'observation ; mais les nuages s'étant dissipés sur les deux heures après minuit, des pêcheurs revirent le phénomène tel à-peu près qu'il étoit à onze heures.

Le même jour, proche de Dieppe, à deux lieues dans les terres, on vit, entre sept & huit heures du soir, comme des cometes chevelues s'élever de la mer ; ce qui dura jusqu'à neuf heures qu'il parut une grande clarté du côté des côtes d'Angleterre. Dans cette clarté, on voyoit s'élever des flammes comme dans les plus grands embrâsemens.

A Rouen, sur la fin du jour, on vit l'horizon du Nord éclairé par des nuages fort blancs & fort clairs, sur tout du côté du couchant. Quand ces nuages étoient parvenus à leur plus grand éclat, il en sortoit pendant quelques minutes des rayons de lumiere qui s'élevoient plus ou moins, & se dissipoient bientôt. Ce phénomène arriva plusieurs fois, mais toujours entre le couchant d'été & le pôle ; cette partie du ciel se trouva couverte d'une vapeur blanche & transparente : à huit heures, cette blancheur couvrit tout le ciel, & on ne vit plus se former de rayons, quoique le Nord restât toujours éclairé.

On apperçut ensuite à l'horison sous le pôle, tournant un peu vers l'Orient, une clarté foible d'abord, mais qui devint peu à peu fort considérable, & d'où s'élevoient fort rapidement des vapeurs minces & transparentes qui n'avoient d'abord que peu de lumiere, mais qui devenoient plus lumineuses à mesure qu'elles s'élevoient ; & quand elles étoient élevées à-peu-près à la moitié de la hauteur du Pôle, elles s'arrêtoient ; & se roulant dans elles-mêmes, elles formoient une assez grosse masse de lumiere qui ensuite se dissipoit. Cela arriva douze ou quinze fois en moins d'une demi-heure, & sur les onze heures, ces rayons cesserent, & la lumiere de l'horison diminua.

On a vu encore la même nuit sur les côtes du Languedoc, une grande lumiere partagée en colonnes d'inégale clarté, & qui dura une heure : elle s'étendoit depuis le Nord-Ouest au Sud-Ouest, & avoit commencé sur les dix heures du soir.

Le 15 de Mars à quatre heures de nuit, on vit à Soluin dans l'Ukraine, du côté

du nord-est une espéce de lumiere longue & fort mince qui s'étendit ensuite en maniere de colonne dont la base étoit crénelée, & la partie supérieure se terminoit en pointe de lance : elle étoit de couleur de feu, & sa largeur étoit distinguée par plusieurs cannelures blanches qui alloient de la base au sommet : une heure après s'être formée, la colonne changea successivement son rouge en blanc, à commencer par la pointe, puis se dissipa quelques minutes après.

Expériences sur le son.

Par M. DE LA HIRE. (*Mémoires*, *page* 262)

On doit distinguer le son qui se forme par la rencontre de deux corps sonores qui se choquent, d'avec le ton qu'il a en le comparant à un autre ton de la même nature. Le son d'un corps qui est choqué ne dépend point des vibrations du corps, comme on a remarqué pour les tons, mais seulement du frémissement des parties du corps, ce que M. Perrault avoit reconnu, & que j'ai confirmé ensuite dans ce que j'en ai publié; M. Carré, qui avoit entrepris de traiter à fond de la musique, adopta aussi ce sentiment (*a*).

L'expérience que je rapporte ici a quelque chose de fort singulier : j'ai pris plusieurs cylindres de différens bois & de différentes longueurs & grosseurs; & les ayant tenus sur les doigts par leur milieu, ou suspendus, mais non pas serrés entre les doigts, je les ai frappés avec un corps dur, ou même avec un morceau de bois dans toute leur longueur successivement, seulement par curiosité pour en reconnoître le son; je me suis apperçu que dans tous ces morceaux de bois le son n'étoit pas le même dans toute leur longueur, ce que j'ai d'abord attribué aux différentes parties du bois qui devoit être plus dense ou plus lâche en différens endroits; mais ayant considéré plus attentivement ces différens sons, j'ai observé que lorsque je frappois ces cylindres à la distance de leurs extrêmités d'un huitieme à-peu-près de leur longueur, le son qu'ils rendoient, en étoit fort sourd par rapport à celui qu'ils donnoient par-tout ailleurs, & même à leur extrêmité, lequel étoit semblable à celui des parties du milieu & des environs; & c'étoit la même chose à chaque extrêmité de ces cylindres; ce qui ne pouvoit pas venir des différences du bois.

J'ai fait ensuite les mêmes expériences sur des verges de fer, & quoiqu'elles ne fussent pas tournées, mais seulement forgées, je n'ai pas laissé d'y trouver la même chose; si ce n'est que les endroits où le son se changeoit, étoient bien plus proche des extrêmités que dans les cylindres de bois.

Enfin j'ai fait encore une autre expérience avec une corde de léton, telles que sont celles dont on se sert pour les clavecins, & que j'ai posée sur une planche de sapin, laquelle avoit cinq pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, cinq pouces de largeur & un pouce d'épaisseur; cette corde étant médiocrement tendue, je l'ai sonnée dans toute sa longueur avec le bec d'une plume, & je n'y ai pas trouvé de différence considérable dans le son. Cependant, comme je savois par des

(*a*) Voyez l'histoire de 1709, *pag.* 93.

expériences que j'avois faites autrefois, que lorsque cette planche étoit posée sur le carreau de pierre & appuyée par son autre extrêmité contre une grande porte faite de panneaux avec des montans & des traverses plus fortes, le son que rendoit la corde devenoit beaucoup plus fort & plus grand : j'ai placé celle-ci de même, & elle a fait le même effet.

Cette expérience pourroit faire connoître que les différens sons des cylindres de bois & de fer ne viennent pas des vibrations différentes de ces corps, puisque dans la corde tendue on ne remarque pas ces différens sons, quoiqu'on ne puisse pas douter que le son qu'elle rend ne soit produit par ses vibrations.

Continuation des expériences sur le son.

Par M. DE LA HIRE. (*Mem. p.* 264.)

Il y a quelques jours que je rapportai à l'Académie des remarques que j'avois faites sur le son que rendoient des cylindres de bois & de fer en les frappant avec quelque corps dur, ce qui servoit à faire connoître que le son ne dépendoit point des vibrations du corps frappé ou choqué, mais seulement du frémissement des parties de ce corps. Voici encore d'autres observations qui feront voir plus sensiblement la vérité de cette proposition.

Dans le mémoire que je donnai à l'Académie, & qui fut imprimé en 1694 au sujet des sons de la corde de la trompette marine, je rapportai plusieurs expériences que j'avois faites avec des pincettes ordinaires qui servent au feu. Ces pincettes sont faites de deux branches de fer plat & assez minces, lesquelles se joignent par un arc du même fer plat, mais beaucoup plus large que les branches. Une des plus considérables de ces expériences est celle du son que font les branches quand on les frappe avec un morceau de fer, & qu'elles sont soutenues par l'arc avec une petite corde ou sur le bout du doigt; car le son qu'elles rendent alors est assez clair & net, autant au moins que la matiere le peut permettre, & si l'on soutient cet arc avec la tige d'une clef ou sur le dos d'un coûteau, le son est presque entiérement amorti (*a*), quoique les vibrations de toute la pincette soient les mêmes qu'auparavant, ce qui fait connoître que ce ne sont pas ces vibrations qui forment le son; & l'on entend même un frémissement très-sensible qui se fait dans l'arc, & principalement si l'on soutient cet arc avec le tranchant d'un coûteau, & cela dans une certaine position, à cause que ces frémissemens sont interrompus. Cela se confirme aussi en attachant à l'extrêmité de chaque branche de la pincette deux petits morceaux de plomb; car alors le son clair que rendoit la pincette en la frappant, quand elle étoit soutenue sur le bout du doigt, devient sourd, à cause du frémissement des parties du fer qui est amorti par la mollesse du plomb.

Mais j'ai fait encore depuis peu d'autres expériences qui paroissent assez considérables, & qui pourront servir de preuves à ce systême. Lorsqu'on sou-

(*a*) Peut-être, dit l'historien, parce que cette clef ou ce coûteau étant de la même matiere que la pincette, il la touche de trop près, & amortit par son immobilité une partie du mouvement délicat de frémissement qu'elle a reçu, & en rend la communication d'une branche à l'autre plus difficile. *Pag.* 67.

tient ces pincettes par l'arc sur le bout du doigt, & qu'on frappe les branches par leur plat avec un morceau de fer, on entend un son fort clair, & les branches font leurs vibrations très-sensibles, en s'approchant & s'écartant ensemble l'une de l'autre dans le tems même, mais dans la même disposition des pincettes; si on en frappe les branches par le côté qui est la partie étroite, on entend aussi un son très-clair, mais beaucoup plus aigu que l'autre, & il m'a semblé dans l'une de ces expériences que les tons de ces sons faisoient une quinte, quoiqu'effectivement les vibrations de ces branches dans ces deux manieres différentes de les frapper, ne puissent pas être différentes pour la durée, puisque c'est le même ressort qui est mis en mouvement; mais elles sont un peu moins étendues en les frappant par le côté que par le plat; car on ne leur imprime pas un si grand mouvement.

J'ai répété cette expérience avec une regle de fer de deux pieds huit pouces de long sur quinze lignes de large & deux lignes d'épaisseur : ayant suspendu cette regle par son milieu sur le doigt, je l'ai frappée sur son plat, & elle a rendu un son assez clair; mais l'ayant aussi frappée par le côté & vers le même endroit, elle a donné un son plus aigu; c'est néanmoins le même corps qui est frappé, ce qui s'accorde avec les expériences faites sur les pincettes; cependant il semble qu'il devroit être plus aigu en la frappant par le plat que par le côté, car il se doit faire des vibrations égales des deux côtés du soutien, & qui seront plus courtes que celles qui se font par le côté, l'appui ne leur apportant point d'obstacle dans ce sens; mais aussi le corps de la regle résiste bien plus au choc, équipollant à un corps plus épais.

C'est ce qui m'a fait penser que je pourrois découvrir quelque chose de nouveau, si je suspendois cette regle par l'une de ses extrêmités avec une petite ficelle très-lâche & très-souple; dans cette position, je l'ai frappée à l'extrêmité opposée à la suspension, d'abord par son plat & ensuite par le côté; j'ai remarqué très-distinctement que le son par le plat étoit bien plus aigu que celui par le côté; ce qui est le contraire de ce qui arrivoit dans la premiere expérience où la regle étoit soutenue par son milieu. On remarquoit aussi dans ces expériences l'endroit de la regle où le son étoit amorti, comme je l'ai observé sur les cylindres dans mon précédent mémoire, soit que la regle fût soutenue par son milieu, ou suspendue par son extrêmité.

Mais pour pouvoir découvrir en quelque façon ce qui arrive à ces sons, il faut expliquer ce que c'est que le frémissement, & de quelle maniere il se forme dans les corps à ressort; car pour les vibrations de ces corps, elles sont si visibles, qu'on ne peut pas douter que ce ne soit un changement de la figure totale du corps.

Les vibrations d'un corps à ressort ne produisent pas de son sensible, quoique ces vibrations soient fort grandes, comme on le peut voir dans les pincettes, en serrant avec les doigts les extrêmités des branches l'une contre l'autre vers le bas, & les lâchant subitement : ce ne sont donc pas les vibrations du corps qui produisent le son; au contraire, pour peu qu'on touche un corps sonore avec un corps dur, quand le corps touché seroit d'une grandeur & d'une pesanteur presqu'immense; on entend aussi-tôt le son, & il me semble que ce son ne peut venir que du frémissement du corps frappé, ou si on l'aime mieux des particules de la matiere de ce corps, lesquelles étant dérangées

par le choc dans l'endroit où il est touché, & communiquant leur ébranlement à toutes les parties du corps successivement, font le frémissement, & obligent l'air qui est renfermé dans ses pores d'en sortir : mais aussi-tôt ces pores se rétablissant, & devenant même plus grands, reçoivent un nouvel air, & ce sont les fréquentes secousses de cet air qui font une impression sur l'oreille, & qui produisent le son. Cependant on ne peut pas nier que les vibrations du corps d'où naissent des ondulations, ne produisent un mouvement dans l'air qui est renfermé dans les pores du corps; mais ce mouvement est si lent par rapport à celui qui fait le son, comme je l'ai montré, que l'oreille ne sauroit l'appercevoir, & ce mouvement se mêlant avec celui du frémissement, produit différens sons dans les corps choqués, ensorte qu'on peut dire, à ce qu'il me semble, que les vibrations déterminent le ton du son qui est formé par le frémissement; ainsi les différentes vibrations ou ondulations des corps sonores font les différens tons de leur son, & même cela arrive dans le même corps, comme les expériences que j'ai rapportées ci-devant nous l'ont fait connoître. C'est aussi pourquoi lorsque dans un corps le mouvement des vibrations peut s'accorder avec celui du frémissement, on entend un son distinct, & qui fera une consonance avec un autre son du même corps choqué d'une maniere différente de la précédente, si le frémissement est le même : car si les vibrations en sont différentes, & qu'elles ayent un rapport prochain de l'une à l'autre comme de 1 à 2, de 2 à 3, &c, le frémissement s'accordera avec ces vibrations, & produira une consonance. On doit aussi remarquer que quand même les vibrations du corps ne s'accorderoient pas exactement avec les frémissemens, la consonance ne laisseroit pas de paroître; car le mouvement composé des deux s'y accorderoit, comme je l'ai remarqué sur ce que j'ai donné sur les tons de la corde de la trompette marine. Ces considérations pourront nous conduite à l'explication de l'amortissement du son produit dans un corps long & sonore, quand il est choqué dans un certain endroit (*a*).

On voit facilement dans ce que je viens d'expliquer, que plus la matiere du corps choqué est aigre, plus le corps rend un son clair & éclatant, à cause du frémissement qui y est plus vif; mais cela n'exclut pas le son des cordes, soit de métal ou d'autre matiere ferme, & bien tendues, qui étant pincées, comme on dit, reçoivent les mêmes impressions que si elles étoient assez dures, & qu'elles fussent choquées; & en quelqu'endroit qu'on les pince dans leur longueur, elles conservent toujours le même ton, puisque leur frémissement se communique aussi-tôt au long de la corde, & que les vibrations se réduisent à celles du milieu où elles persistent, & où elles sont toujours les plus grandes, & non pas aux endroits où elles ont été pincées.

(*a*) Il semble, dit l'historien, que cela pourroit avoir quelque rapport aux nœuds d'ondulation dont il a été parlé dans l'*histoire de 1701*, *pag. 131 & suivantes.*



Sur une propriété singuliere du bois de Sapin. (*Hist. pag. 16.*)

UN homme de la premiere dignité dans l'église étant en Pologne, fit mettre une planche de sapin devant une cheminée pour l'empêcher de fumer. Cette planche rendit peu à peu tant de résine, que le tout ramassé avec soin pesoit cinq fois autant qu'une pareille planche de sapin pleine de sa résine. On avoit brûlé dans la cheminée beaucoup de bois résineux, & il falloit que la planche se fût chargée d'une grande quantité de la résine que le feu en avoit fait sortir, & qu'elle n'en eût guere tiré de la terre par rapport à ce quelle en pouvoit prendre.

De la Construction des boussoles dont on se sert pour observer la déclinaison de l'aiguille aimantée. (*Mém. pag. 6.*)

Par M. DE LA HIRE.

LA boîte dont on se sert dans ces sortes de boussoles, doit être d'une figure quarrée, ou d'un quarré long, dont deux de ses côtés qui doivent être dirigés vers le septentrion dans l'usage, soient exactement paralleles entr'eux, & bien à l'équerre avec le fond de la boîte. La matiere de cette boîte est ordinairement de léton ou de bois bien ferme, & non sujet à se tourmenter à l'humidité & à la séchetesse : mais celles qui sont de léton, ou celles dans lesquelles il y a quelques piéces de léton, sont sujettes à causer de l'erreur, sur-tout si ce léton a été fondu ; car il s'y trouve assez souvent quelques grains de fer qui détournent l'aiguille de sa vraie direction : d'autre côté celles qui sont de bois se tourmentent très-facilement ; & comme elles sont formées de plusieurs piéces, elles se décolent fort souvent, & l'on peut d'ailleurs soupçonner quelques particules de fer dans la colle dont on s'est servi pour en joindre toutes les piéces. C'est pourquoi, pour éviter ces accidens, j'ai pensé à faire ces boîtes de marbre blanc, ou de pierre de liais qui l'égale presque en dureté.

Sur le fond de cette boîte, il faut tracer par dedans & par dehors une ligne droite suivant sa longueur, & qui divise sa largeur en deux parties égales entr'elles ; ou bien si la boîte étoit quarrée, il faudroit que ces lignes fussent paralleles aux côtés de la boîte dont on doit se servir dans l'observation, pour les diriger suivant la ligne méridionale.

Pour bien tracer ces lignes, & pour vérifier si la boîte est d'égale largeur par-tout, il faut faire un calibre de fer blanc ou de carton, lequel embrasse les côtés de la boîte, & qui puisse entrer jusqu'au fond par dedans en s'appuyant sur les bords de la boîte. On divisera ce calibre par sa longueur en deux parties égales par une petite ligne, & l'extrémité de cette ligne marquera sur le fond de la boîte le milieu de la largeur du fond, & par le dessous de la boîte le trusquin fera le même office : ce trusquin est un instrument de menuisier. Ensuite ayant divisé la longueur de la ligne tracée dans le fond de la boîte en deux parties égales, on percera un petit trou dans le point de division, lequel doit répon-

dre aussi au milieu de la ligne du dessous de la boîte. Ce trou servira pour y sceller le pivot qui doit fournir la chapelle ou chapiteau de l'aiguille. Ce pivot doit être de leton, & non pas d'acier, & il doit aller en diminuant depuis sa base jusqu'à sa pointe, laquelle doit être fort déliée, & doit être posée bien perpendiculairement sur le fond de la boîte, & répondre au point qui divise en deux également la ligne qu'on a menée par le milieu de la boîte. Ce pivot doit être assez ferme pour ne pas se fausser par le mouvement de l'aiguille lorsqu'on transporte la boussole. Le calibre étant appliqué sur le travers de la boîte fera connoître si la pointe du pivot est bien à sa place. On doit remarquer que le pivot doit être d'une hauteur convenable pour laisser la liberté à l'aiguille de se mouvoir facilement d'un côté & de l'autre, sans en être trop empêchée par le fond de la boîte, ni par la glace ou le verre dont on la couvre.

On attache au-dedans de la boîte, & vers les extrêmités de sa longueur, si elle n'est pas quarrée, deux arcs de cercle égaux qui doivent être divisés dans leurs degrés, & dans leurs parties les plus petites qu'il sera possible. Le rayon du cercle interne de ces arcs doit être égal, ou tant soit peu plus grand que la moitié de la longueur de l'aiguille, afin qu'en tournant sur son pivot, elle puisse efflenter par ses pointes le bord intérieur de ces arcs, pour montrer exactement la quantité de la déclinaison de l'aiguille aimantée.

La matiere sur laquelle on doit tracer ces arcs, ne doit pas être de léton, de peur, comme j'ai dit ci-devant, qu'il ne s'y trouvât quelques grains de fer, mais plutôt d'étain, d'yvoire ou de carton fin. Ces arcs seront un peu élevés sur le fond de la boîte, étant posés sur deux tasseaux de bois à la hauteur de l'aiguille, & ces tasseaux doivent être arrêtés bien ferme dans le fond de la boîte. On arrête sur ces tasseaux les arcs de cercle, lorsque la ligne droite qui passe par le milieu, ou par les points de zéro de leur division, passe aussi par la pointe du pivot, & lorsqu'elle est exactement parallele aux côtés de la boîte, ce qui sera facile à faire en se servant du calibre dont on s'est déja servi, & dont on pourra retrancher une partie de sa hauteur, puisqu'on n'en a plus à faire que pour aller jusqu'au-dessus des arcs; car ce calibre étant appliqué sur la largeur de la boîte, & embrassant ses côtés, la ligne qui est tracée dans son milieu, & qui est parallele aux côtés de la boîte, doit convenir aux points de zéro des arcs, & à la pointe du pivot, comme on a déjà fait.

Toutes les aiguilles des boussoles doivent être d'acier trempé, mais les plus légeres qu'il est possible par rapport à leur longueur: on en a fait de différentes figures, & les plus communes sont en forme de flèche applatie, dont la pointe qui représente le fer, doit marquer le Nord, & l'autre pointe opposée, le Sud. La ligne droite qui va d'une pointe à l'autre, doit passer par le fond de la chapelle; c'est pourquoi on peut cambrer un tant soit peu les deux branches en dessus; mais on ne peut s'assurer que les deux pointes conviennent avec le fond de la chapelle que par l'expérience.

On suppose premiérement que l'aiguille est bien dressée, & bien équilibrée sur son pivot. Quand on a placé & arrêté les deux arcs de cercle dans la boîte, on a bien pris garde que les points de zéro de leur division, & la pointe du pivot fussent en ligne droite; c'est pourquoi si l'aiguille est bien dressée lorsqu'elle sera posée sur son pivot, ses deux pointes doivent convenir exactement avec les deux mêmes points de division des arcs; & si les pointes n'y conviennent

pas, il n'y aura qu'à forger légérement sur le plat l'une des branches pour re pousser la pointe où il est nécessaire. Cette pratique servira pour d'autres aiguilles de quelques figures qu'elles soient.

Quand ces sortes d'aiguilles sont fort longues, comme d'un pied & plus, elles deviennent fort pesantes, & sont sujettes à s'arrêter hors de leur véritable position; c'est pourquoi on en a fait de ces longueurs dont les branches sont fort minces, & elles portent à leurs extrêmités deux piéces d'acier assez grosses qui se terminent en une pointe fine. Ces deux morceaux d'acier étant aimantés avec l'aiguille, sont comme deux aimants qui seroient placés en ces endroits-là. Lorsque ces aiguilles sont en mouvement, elles font beaucoup de vibrations haut & bas par la grande flexibilité du ressort des branches. Mais ces deux morceaux d'acier étant comme deux aimants qui sont joints par les branches de l'aiguille, on pourroit soupçonner que la direction de la matiere magnétique qui se feroit dans ces deux aimants, ne seroit pas tout-à-fait la même que celle de l'autre, & qu'il s'en composeroit une des deux qui seroit éloignée de la véritable, à-peu-près comme il arrive quand on met sur le verre d'une boussole une autre aiguille aimantée, & placée sur son pivot, & exactement au-dessus de celle du dedans de la boussole; car on voit que ces deux aiguilles se détournent de plusieurs degrés l'une d'un côté, & l'autre de l'autre, & qu'elles se placent l'une sur l'autre à contre sens de leurs pôles, comme il arrive à un aimant qu'on a coupé en deux suivant ses pôles.

On a fait d'autres aiguilles en forme de navette applatie, & pointues par les deux bouts, & dont le milieu étoit percé pour y souder la chapelle; mais j'ai remarqué qu'elles sont toujours fort pesantes si elles sont bien longues. Il est vrai qu'elles peuvent contenir une grande quantité de la matiere magnétique; mais elles ne laissent pas d'être, comme on l'a dit, fort paresseuses.

Enfin je suis persuadé par l'expérience que les meilleures de toutes les aiguilles sont celles qui sont formées d'un fil d'acier bien droit & un peu applati, & pointu par les deux bouts, & dans le milieu assez étendu pour y percer un trou, & pour y souder la chapelle; mais comme cette chapelle qui est de léton, est toujours pesante, j'ai trouvé à propos d'en emporter une grande partie par le bas, & du côté des branches de l'aiguille, & de ne lui laisser qu'environ le tiers de sa hauteur vers la pointe; par ce moyen l'aiguille devient fort légere, & elle ne peut pas sortir hors du pivot; car les vibrations de l'aiguille qui se font sur sa longueur, sont trop courtes vers le pivot pour s'en pouvoir dégager, au contraire de celles qui se font par le côté; mais en cet endroit la chapelle n'est pas vidée.

Pour donner la derniere perfection à la boîte, on doit faire une petite feuillure au haut des côtés vers le dedans, pour soutenir un verre ou une glace, laquelle doit être tant soit peu éloignée du haut de la chapelle qui a deux petites aîles vers sa pointe; ces aîles qui sont perpendiculaires à la longueur de l'aiguille, servent à empêcher que l'aiguille ne sorte hors de son pivot quand on transporte la boussole.

On doit prendre un grand soin de bien boucher les fentes qui sont entre les bords de la glace & de la feuillure, de peur que le vent n'y passe, & n'agite l'aiguille. J'ai trouvé que pour remédier à cet inconvénient, il falloit coller au fond de la feuillure de petites bandes de drap mince sur lesquelles la glace

poseroit, & par ce moyen le vent ne pourroit pas entrer dans la boîte.

Quand on observe la déclinaison de l'aiguille aimantée, il est toujours à propos de retourner la boîte bout par bout pour voir si l'on trouve la même déclinaison par les deux côtés; & si la boîte est longue, & que l'aimant n'y puisse pas faire un tour entier, on pourra changer l'aiguille de position dans la boîte.

Mon principal dessein n'a été que de parler des grandes boussoles sur lesquelles on peut voir facilement les degrés & leurs parties, & non pas de celles dont on se sert sur mer, qui sont si grossieres, qu'on ne peut assez s'étonner comment on s'y fie pour la conduite d'un vaisseau.

Méthode pour tirer les bombes avec succès.

Par M. de Ressons. (*Mémoires, pag.* 79.)

Quoiqu'il soit constant que la théorie jointe à la pratique soit le plus sûr moyen pour atteindre à la perfection des arts, néanmoins l'expérience m'a fait connoître que la théorie étoit d'une très petite utilité dans l'usage des mortiers. Le livre de M. Blondel nous a décrit avec assez de justesse les différentes lignes paraboliques qui répondent aux différens degrés d'élévation du quart de cercle; mais la pratique a démontré qu'il n'y a aucune théorie pour les effets de la poudre; car m'étant attaché à pointer les mortiers avec toute l'exactitude possible, conformément à ces calculs, je n'ai jamais pu établir aucun fondement sur leurs principes.

Je ne prétends pourtant pas avancer que si les bombes se trouvoient toutes d'un poids égal, que si l'on pouvoit tous les coups donner le même arrangement à la poudre, & que la plate-forme fût si solide, qu'elle ne changeât jamais de situation, l'on ne pût se servir utilement de la théorie; mais il arrive un si grand nombre d'inconvéniens tant dans la maniere de charger les mortiers que dans les différens poids des bombes, & dans la qualité des poudres, que le plus habile bombardier ne peut pas répondre de tirer trois coups de suite avec justesse, s'il ne prend les précautions ci-après qu'une longue expérience m'a fait découvrir. Je commencerai par faire connoître les principaux de ces inconvéniens que je divise en trois classes, dont il y en a huit qui viennent de la bombe, treize du mortier & quatre de la poudre.

Défauts des Bombes.

1°. Les bombes different de poids entr'elles, parce qu'étant coulées chacune séparément dans des chapes, il s'y fait toujours quelque altération soit en recuisant ces chapes, soit en recuisant le noyau, qui est ce qui en réserve le vide, lequel noyau se trouve quelquefois plus gros, d'autres fois plus petit; soit parce que la gueuse est coulée quelquefois fort chaude, & par conséquent fort liquide, d'autres fois moins chaude & par conséquent plus épaisse; ce qui dépend du tems sec ou humide, & qui fait que des bombes faites dans le même fourneau & par les mêmes ouvriers different communément de 15 livres en poids les unes des autres.

2°.

2°. Les chapelets qui foutiennent le noyau ne font pas toujours fi égaux qu'ils ne different de quelques lignes en longueur; d'où il arrive que la bombe fe trouve plus riche de métal d'un côté que de l'autre, défaut qui la fait dériver en l'air du côté qu'elle pefe le plus, comme feroit en roulant une boule chargée de plomb.

3°. Les anfes de la bombe ne fe mettent qu'à l'eftime de l'œil de l'ouvrier, & par conféquent peu réguliérement, d'où il arrive que fe trouvant de quelques lignes plus près ou plus éloignées du centre de la bouche de la bombe, elles lui nuifent dans la route, parce que la réfiftance de l'air eft plus ou moins grande felon les différentes pofitions des anfes.

4°. Il fe trouve fouvent des foufflures ou cavités dans le métal, ce qui altere l'équilibre de la bombe; & lorfque ces cavités font au dehors, l'air y entre avec violence, ce que l'on connoît par le fifflement qui fe fait entendre, & la route de la bombe en eft retardée.

5°. Les moules ou chapes fe gercent fouvent au feu en féchant, d'où réfultent des coûtures & des inégalités fur la fuperficie de la bombe.

6°. Le noyau fe trouve quelquefois fitué ou trop en avant ou trop en arriere, & ainfi réferve le vide ou trop en avant ou trop en arriere, ce qui en change la proportion & l'équilibre.

7°. Comme les fufées qu'on met dans la bombe ne peuvent être faites avec affez de juftelle, pour qu'elles n'aient qu'un pouce de faillie, comme il feroit à defirer, il arrive fouvent que les unes fortent d'un demi pouce, d'autres de 8 lignes, d'autres d'un pouce, d'autres de 15, 18, & jufqu'à 24 lignes; de maniere, que felon leurs différentes longueurs, elles font en l'air différens effets auxquels on ne peut remédier, parce qu'une fufée étant chaffée à fon point, ne peut être pouffée plus avant fans courir rifque de fe fendre, & de faire crever la bombe dans le mortier à l'inftant qu'on y met le feu, comme je l'ai vu fouvent arriver.

8°. Souvent la bombe a la bouche de travers, ce qui eft caufe que la fufée étant obliquement pofée, elle retarde fa courfe en l'air, & la fait aller en roulant.

Je pourrois encore rapporter une infinité d'autres inconvéniens dépendans de la bombe; mais il fuffira d'avoir indiqué les principaux, & je paffe tout de fuite à ceux du mortier.

1°. Quelque précaution que l'on prenne pour bien pointer le mortier par les différens degrés, on tire un nombre de coups avant d'attraper celui qui convient.

2°. Lorfqu'on l'a trouvé, il eft très-difficile de remettre le mortier au même point, foit que la plate-forme ait confenti, foit que le mortier fe foit jetté à droite ou à gauche dans les boulons de fes tourillons.

3°. Suppofé que le mortier fût pointé tous les coups également, lorfqu'on a mis la poudre dans la chambre, on met une toile deffus pour empêcher qu'elle n'ait communication avec la terre. Or, par cette toile, il refte fouvent des vides, ou bien la poudre fe trouve plus d'un côté que de l'autre.

4°. Cette terre dont on eft obligé de fe fervir pour achever de remplir la chambre, étant plus ou moins féche, plus ou moins humide, fait faire différens effets à la poudre.

5°. Par-deffus cette terre on a toujours pratiqué de mettre un tampon de

bois, (que je n'ai jamais approuvé) sur lequel on frappe plusieurs coups avec un refouloir, & tous ces coups étant frappés inégalement, l'enfoncent trop ou trop peu, ce qui fait une différence considérable.

6°. Souvent ces tampons sont trop gros ou trop petits : s'ils sont trop gros, ils n'entrent pas assez, & laissent un intervalle vide au-dedans de la chambre; & s'ils sont trop petits, ils enfoncent trop, & serrent davantage la charge, ce qui est un inconvénient des plus grands.

7°. Souvent il arrive que les tampons sont plus enfoncés d'un côté que de l'autre; ensorte qu'attaquant la bombe de biais & hors de son centre, ils font faire de très-mauvais coups.

8°. Quand la bombe est en place dans le mortier, on est encore obligé de garnir le pourtour avec de la terre, laquelle on bat avec le tranchant de la queue du refouloir, & quelquefois il y en a plus, d'autres fois moins.

9°. Très-souvent la bombe est plus avancée ou plus reculée dans le mortier par les différentes épaisseurs de son lit, provenant du trop ou du trop peu de terre qu'on y a mis, ce qui fait faire de grandes erreurs.

10°. Les plates-formes s'affaissent & bondissent en tirant.

11°. Souvent elles penchent plus d'un côté que de l'autre, ce qui fait jetter la bombe à droite ou à gauche.

12°. Quelquefois & trop souvent un tourillon a plus de jeu & d'aisance que l'autre, ce qui fait déjetter le mortier en tirant.

13°. Comme le mortier s'échauffe en tirant, il faut beaucoup de prudence pour diminuer la poudre au *prorata*.

Voilà les principaux inconvéniens qui dépendent du mortier, ou de la façon de le charger, & voici ceux qui dépendent de la poudre.

1°. Il peut arriver que toute la poudre d'un même barril ne soit pas égale, & quand elle le seroit, dès que ce barril est consommé, & qu'on en entame un autre, il se trouve de la différence, soit parce que l'un a été au-dessus des autres, exposé dans le parc au soleil, ou à la pluie, soit parce que l'autre aura posé à terre ou attiré l'humidité.

2°. Quand bien même la poudre seroit égale, il se fait de grandes erreurs par sa disposition dans le mortier, étant quelquefois trop serrée, & d'autres fois trop au large.

3°. Le grain de la poudre ne pouvant se faire égal, lorsqu'elle se trouve un peu plus grosse, le feu se communique mieux par les intervalles, que lorsqu'elle est plus menue & plus serrée.

4°. Le tems influe sur l'action de la poudre : quand il est humide, elle a moins de force, & quand il est sec, elle est plus gaie.

Pour remédier à ces divers inconvéniens, voici ce que j'ai pratiqué aux siéges de Nice, Alger, Gênes, Tripoli, Rose, Palamos, Barcelonne, Alicant, & nombre d'autres places que j'ai bombardées.

A l'égard des bombes, il faut d'abord les faire arranger avant de les charger, la bouche en haut, & assises le plus perpendiculairement que faire se peut sur le culot, ensorte qu'en les regardant bien l'une après l'autre, il soit aisé de voir si elles ont la bouche de travers, ce qui dénote qu'elles sont plus riches de métal d'un côté que de l'autre, & il faut rebuter toutes celles qui ont ce défaut. Il faut pareillement mettre à part celles qui ont des anses disproportion-

nées, ou des soufflures considérables dans le métal, & reserver ces bombes défectueuses pour tirer sur les villes, parce que si elles manquent un quartier, elles tombent sur un autre, & elles ne sont bonnes que pour être employées à cet usage. Lorsque l'on a mis à part les mieux conditionnées, il faut faire peser un nombre des mieux faites que l'on réserve pour les coups de conséquence, & en faire des lots séparés, un de celles de 125 à 130 livres, un second lot de celles de 130 à 135, un troisieme lot de celles de 135 à 140, & ainsi du reste; après quoi on approprie en chaque bombe la fusée, de maniere qu'elle n'excede le dehors de la bouche que d'un pouce seulement quand on chargera la bombe, & qu'elle sera poussée entiérement à sa place; & lorsqu'on tirera les bombes soit sur un magasin à poudre, ou sur un retranchement, ou en toute autre occasion qui demande des coups justes, il faudra tirer ces bombes lot par lot, l'une après l'autre, sans en prendre au hazard tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. La raison est qu'ayant ces bombes d'un poids à peu-près égal, on régle la quantité de poudre que l'on doit mettre dans le mortier, suivant le lot que l'on tire.

Quant à la correction de la poudre, il ne s'agit que de la rendre le plus égale que faire se peut; pour cela il faut juger de la quantité de bombes que l'on doit tirer en un jour ou pendant une nuit; que ce soit par exemple 200 bombes à raison de 6 livres de poudre pour chacune, on versera 1200 livres de poudre sur une grande toile; & après l'avoir bien remuée & bien mêlée, on la remettra dans les barrils, ce qui la donnera autant égale que faire se peut en une expédition militaire.

A l'égard des plates-formes, il convient d'en faire deux à côté l'une de l'autre pour chaque mortier; & lorsqu'après un nombre de coups tirés, l'une s'est affaissée, on remet le mortier sur l'autre, & on raccomode la premiere.

Quand au mortier, pour le bien charger, il faut le dresser debout sur ses tourillons, verser la poudre dans la chambre, en réglant la quantité par une mesure de fer blanc & non au poids, la ranger le plus uniment que l'on pourra avec la main, ensuite mettre une toile seche dessus, taillée de grandeur convenable, & achever de remplir la chambre de terre qu'on refoulera seulement avec la main, puis sans mettre de tampon de bois, la chambre étant remplie entiérement de terre, jusqu'à l'ame du mortier, mettre encore un demi-pouce de terre de hauteur, pour former le lit de la bombe; après quoi on met la bombe dans le mortier, la bouche au milieu de l'ame, observant qu'elle ne touche le métal de côté ni d'autre, ce que l'on empêchera, en la garnissant de terre tout autour.

Si par hasard la bombe n'avoit qu'une anse, & que l'autre eût été rompue, ce qui arrive souvent, en les chargeant ou les déchargeant, il ne faut pas manquer de casser l'anse qui reste avec un maillet de bois, autrement elle iroit de travers, & dériveroit du côté de l'anse restante.

Tout étant ainsi préparé, on abbaisse doucement le mortier sur son coussin de mire, on le pointe au quart de cercle suivant le degré que l'on a découvert le plus convenable, & sur-tout l'on prend sa mire avec une corde au bout de laquelle il pend un plomb, & divisant le mortier en deux, par ce trait on prend la mire le plus juste que l'on peut à l'objet où l'on veut tirer.

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
PHYSIQUE.
Année 1717.

Sur la distance des étoiles fixes à la terre, & sur leur grandeur. (*Histoire. pag. 62.*)

CEUX qui n'ont pas d'idée de l'astronomie, prendroient volontiers pour des rêveries de savans tout ce qu'ils entendent dire sur les distances des planettes à la terre & sur leurs grandeurs. Tout cela est cependant déterminé assez précisément, & presque aussi précisément, les proportions gardées, que s'il s'agissoit d'objets terrestres & peu éloignés de nous. Mais on ne peut disconvenir qu'aux étoiles fixes tout l'art ne soit en défaut, du moins jusqu'à présent.

C'est à Mars que finissent les connoissances des distances que l'on peut avoir par les parallaxes horisontales, c'est-à-dire, par la différence des deux lieux d'une même planette vue en même tems du centre de la terre, ou de dessus sa surface *. Encore la distance de Mars est-elle très difficile à attraper par cette voie. Celles des deux planettes qui sont au dessus, Jupiter & Saturne, ne se peuvent connoître que par les parallaxes annuelles de leurs orbes, qui sont aussi leurs secondes inégalités *, ou par la regle de Kepler, qui s'étend à tous les corps célestes mus autour d'un centre commun. Mais il est très-visible que tous ces moyens cessent absolument à l'égard des étoiles fixes.

* Voyez l'histoire de 1706.

* Voyez l'histoire de 1704.

Si elles étoient toutes égales au soleil, & que nous connussions leurs grandeurs apparentes, nous jugerions, par le rapport de ces grandeurs à celle du soleil, quel seroit le rapport des distances où elles sont de la terre à celle où en est le soleil qui est connue. Ainsi, par exemple, une étoile fixe égale au soleil, & dont le diametre apparent seroit 1000 fois plus petit, seroit 1000 fois plus éloignée de la terre, ou en seroit à 1000 fois 33 millions de lieues. Mais outre que la supposition de l'égalité de toutes les fixes, ou même d'une seule fixe & du soleil, seroit tout à fait gratuite, nous ne connoissons point les grandeurs apparentes des fixes; celle qu'elles ont à la vue sont tout-à-fait fausses, à cause du rayonnement & de la scintillation qui étend beaucoup ces objets lumineux & éloignés, & de plus rend leurs diametres indéterminables. Et quand on regarde les fixes avec la lunette, elles sont à la vérité dépouillées de cette scintillation trompeuse; mais ce ne sont plus que des points, & il est presqu'impossible de trouver une grandeur aux plus grandes. Cela seul suffit pour donner une idée de leur prodigieux éloignement; quel doit-il être si une lunette qui grossit les objets deux cens fois ne fait paroître la plus grande étoile fixe que comme un point.

M. Huguens, dans son *Cosmotheoros*, a imaginé un moyen de mesurer la distance des fixes, digne de sa grande sagacité. Il a choisi Sirius, la plus grande & la plus lumineuse de toutes les fixes qui paroissent sur notre horison, & l'a supposée égale au soleil. Il a disposé une lunette, de sorte qu'elle diminuât le soleil jusqu'à ne le faire plus paroître qu'égal en grandeur & en clarté à Sirius; après quoi ayant calculé, selon les regles de la dioptrique, qu'il avoit réduit le diametre du soleil à n'être que la 27664e. partie de ce qu'il nous paroît ordinairement, il a conclu qu'il avoit fait la même chose que s'il avoit porté le soleil à une distance de la terre 27664 fois plus grande que celle où il est,

& que par conséquent Sirius, s'il est égal au Soleil, est éloigné de nous de 27664 fois 33 millions de lieues.

Nous avons dit en 1699 que selon le systême de Copernic, la terre dans l'espace de six mois, est plus proche ou plus éloignée de la même étoile fixe de toute l'étendue du diametre de son orbe annuel, ou de 66 millions de lieues. Il semble donc que la terre devroit voir cette fixe plus grande & plus petite, ou du moins lui voir quelque variation de position par rapport à des points immobiles, ce qui seroit une parallaxe. Si cette parallaxe est absolument insensible, c'est une difficulté contre le systême de Copernic, aisée cependant à digérer, & plus effrayante pour l'imagination que pour la raison. Si cette parallaxe se trouve être de quelque grandeur, non-seulement elle démontre à la rigueur le systême de Copernic, mais elle donne un moyen de mesurer la distance des fixes; car on la trouvera géométriquement par la grandeur observée de l'angle de cette parallaxe, & par la grandeur connue du diametre de l'orbe annuel de la terre, base de cet angle. Il est visible que plus l'angle qui aura toujours cette même base sera petit, plus la distance des fixes sera grande.

M. Cassini a tenté ce moyen; & comme il s'est bien attendu que l'angle, s'il y en avoit un, seroit très-petit, & que par conséquent l'observation seroit très-délicate, il y a apporté toutes les attentions & toutes les précautions possibles. Il a pris pour son étoile fixe Sirius, non-seulement par la même raison que M. Huguens, mais pour d'autres encore plus astronomiques & plus recherchées. Il a observé assidûment Sirius pendant une année entiere.

Il ne suffit pas que Sirius varie de position, il faut qu'il varie comme il doit varier, supposé le mouvement de la terre, autrement la variation de Sirius ne prouveroit, ni ne donneroit la parallaxe qu'on cherche.

Sirius fut posé d'abord dans le fil horisontal de la lunette qui étoit fixe & immobile, & l'épaisseur de ce fil se trouva heureusement égal au diametre apparent de Sirius; de sorte qu'il en étoit caché entiérement. On jugea par-là que le diametre apparent de Sirius étoit de cinq ou six secondes au plus. Si l'étoile n'avoit nulle variation de hauteur, elle devoit toutes les fois qu'elle repassoit par la lunette, passer exactement derriere le fil, cependant elle passa tantôt au-dessus, tantôt au-dessous, mais pendant toute l'année d'observation, jamais elle ne s'éleva au-dessus, ni ne s'abaissa au-dessous de plus que de l'épaisseur de ce fil ou de son diametre apparent.

A une même hauteur sur l'horison, comme celle où étoit toujours Sirius en passant par le fil de la lunette, les réfractions sont inégales en différentes saisons de l'année, plus grandes ordinairement en hiver qu'en été. Sirius ayant paru à la même hauteur dans l'une & dans l'autre saison, il étoit donc réellement plus bas en hiver, & il avoit une vraie différence de position causée par le mouvement annuel de la terre, ou une parallaxe; & plus l'inégalité des réfractions de l'hiver à l'été sera grande, plus cette parallaxe le sera aussi. Mais cela suppose l'inégalité des réfractions d'une saison à l'autre constante & réguliere, & l'on sait qu'elle ne l'est pas assez, & de plus pour en tirer une parallaxe sensible, il la faudroit supposer plus grande qu'elle ne peut l'être par toutes les observations qu'on en a faites.

Ainsi les variations de la hauteur de Sirius dans la lunette pourroient n'être

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Physique.
Année 1717.

qu'un effet de l'inégalité irréguliere des réfractions ; & si l'on ne veut pas y rapporter tout, l'angle de la parallaxe de Sirius sera tout au plus de six secondes, ce qui donne la distance de la terre à Sirius plus de 43700 fois plus grande que celle de la terre au soleil ; au lieu que M. Huguens ne la trouvoit que de 27664 fois plus grande.

La distance de Sirius trouvée par M. Cassini, étant supposée, il est aisé de trouver la grandeur véritable de cette étoile ; car on a un triangle rectangle où l'on connoît un angle aigu de 6 secondes, sous lequel est vu le diametre de Sirius, & un côté qui est sa distance à la terre. De-là il résulte que le diametre de Sirius est 100 fois plus grand que celui du soleil, qui est cent fois plus grand que celui de la terre.

Tout le monde sait que les étoiles fixes sont divisées en six classes par rapport à leur grandeur apparente vue à l'œil nud. Si l'on suppose qu'elles soient à-peu-près égales entr'elles, & que leurs diametres apparens décroissent selon la proportion des nombres depuis six jusqu'à un, celles de la sixieme grandeur, qui est la moindre, seront donc six fois plus éloignées de la terre que Sirius ; & celles qu'on ne voit qu'avec des lunettes qui grossissent 200 fois, seront 1200 fois plus éloignées. Mais que toutes les fixes soient égales entr'elles, ce n'est point une supposition recevable en bonne physique, on voit bien par-tout certaines proportions, mais non pas de l'égalité.

Si au contraire on suppose toutes les fixes également éloignées de la terre, celles de la sixieme grandeur auront un diametre six fois plus petit que celui de Sirius, & qui par conséquent sera la sixieme partie de celui du Soleil, & plus de seize fois plus grand que celui de la terre ; & celles qu'on ne voit qu'avec de bonnes lunettes, auront un diametre douze fois moindre que celui de la terre. Mais la supposition de l'éloignement égal des fixes, n'est pas non plus recevable, ne fût-ce que parce qu'elle est trop conforme au témoignage des sens, qui nous les représentent comme attachées à une même voûte. Il n'est pas possible que des corps dont le diametre seroit douze fois plus petit que celui de la terre, ou cent-vingt mille fois plus petit que celui de Sirius, soient visibles, même aux lunettes, à la même distance où est Sirius.

Il n'y a d'idée raisonnable que l'inégalité tant de la grandeur des fixes que de leurs distances à la terre. Comme il n'y a pas d'apparence que Sirius soit la plus grande, parce qu'elle nous le paroît, il faut que celles qui seront plus grandes, soient plus éloignées, & il peut y en avoir telle beaucoup plus grande que Sirius, qui ne sera visible qu'aux meilleures lunettes, à cause de son grand éloignement. Quelques philosophes ont déjà soupçonné que le Soleil étoit une des plus petites étoiles fixes ou des plus petits Soleils. Des fixes plus petites que Sirius peuvent aussi être plus éloignées que lui, & être du nombre de celles qui sont au-dessous de la premiere grandeur, ou qui ne paroissent qu'aux lunettes. De même il est plus vraisemblable que des fixes plus petites que Sirius sont plus proches de nous ; mais enfin ces fixes les plus proches ne peuvent l'être assez pour donner une parallaxe bien sensible de l'orbe annuel de la terre ; c'est-à-dire, que le moindre éloignement qu'on puisse imaginer, est tel, que par rapport à son étendue, 66 millions de lieues ne sont rien, ou du moins ne sont pas une grandeur dont on puisse bien s'assurer. Quelle immensité a donc ce que nous voyons de l'Univers ! Et que sera-ce si ce que nous en voyons n'est encore qu'un point ?

Sur les principes de l'action des fluides. (*Hist. pag. 73.*)

On imagine ordinairement les solides & les fluides comme deux espéces de corps qui n'ont de commun que l'étendue & les autres propriétés générales ; mais quand on y pense un peu plus philosophiquement, on voit bientôt que les fluides ne doivent être que des amas d'un nombre presqu'infini de solides presqu'infiniment petits, qui n'ont ensemble nulle liaison, & par conséquent ont une extrême facilité à se mouvoir indépendamment les uns des autres. Pour plus de simplicité, on peut concevoir en général que ces petits solides sont des boules ou des spheres. C'est sous cette idée que M. Saulmon a pris les fluides dont il a voulu considérer les différentes actions. Tout se réduit à examiner & à calculer selon les regles établies du mouvement les efforts d'un amas de spheres d'une grandeur quelconque mues selon certaines conditions ; quand leurs efforts seront trouvés, il n'y aura plus qu'à concevoir la grandeur de ces spheres extrêmement diminuée, & si l'on veut jusqu'à l'infiniment petit, & on aura à très-peu près les efforts des fluides, & on les aura sans aucune erreur sensible ; car les petits solides élémentaires qui forment les fluides sont infiniment petits par rapport à tous les autres corps que nous pouvons mesurer.

Pour conduire cette question par les degrés que demande l'ordre d'acquérir des connoissances, il faut d'abord, comme a fait M. Saulmon, concevoir une colonne verticale formée de spheres d'une grandeur finie arbitraire, toutes égales entr'elles, sans pesanteur & sans ressort. On les suppose sans pesanteur, pour n'y considérer que le mouvement qui leur sera imprimé, & sans ressort, afin que ce mouvement se communique des unes aux autres de la maniere la plus simple. La colonne est formée de sorte qu'il y a une premiere sphere posée sur deux autres qu'elle touche, les deux sont posées sur une seule qu'elles touchent aussi, & toujours ainsi de suite ; une sphere seule est posée sur deux, & deux sur une, & enfin la colonne se termine par une seule sphere, de même qu'elle avoit commencé. Elle a autant d'espéces d'étages qu'il y a de fois ou une sphere ou deux spheres, & puisqu'elle est terminée en haut & en bas par une sphere seule, le nombre des étages est nécessairement impair, & dans la supposition présente le nombre des étages à une sphere seule est la plus grande moitié du nombre total. La colonne verticale est posée sur un plan horisontal ; & puisqu'elle est sans pesanteur, & jusqu'ici sans mouvement, elle ne presse point du tout ce plan, ou ne fait aucun effort contre lui.

Mais si on donne à la premiere sphere une impulsion verticale de haut en bas, ou, ce qui est la même chose, si la premiere sphere devient elle seule pesante, quelle impression la colonne fera-t-elle sur le plan qui la porte, ou quelle sera la charge de ce plan d'appui ? L'impulsion verticale que la premiere sphere a reçue, & qu'elle doit communiquer aux deux qui la portent, ou l'impression verticale qu'elle fait sur ces deux en vertu de sa pesanteur, n'est plus verticale quand elle agit sur elle, mais nécessairement oblique à l'horison ; car la premiere sphere ne presse ni l'une ni l'autre des deux inférieures qui la portent, que selon une ligne qui joint son centre avec celui de cette inférieure, & qui, par conséquent est oblique à l'horison. Ainsi l'impression verticale de la pre-

miere ſphere ſur les deux inférieures, doit ſe décompoſer, & par la même raiſon l'impreſſion des deux ſpheres du ſecond étage ſur la ſphere ſeule du troiſieme, doit ſe décompoſer encore, & on trouve par le calcul de ces décompoſitions que de l'impreſſion verticale de la ſphere ſeule du premier étage, il n'en arrive à celle du troiſieme ſeule auſſi que la moitié, à celle du cinquieme que le quart, & toujours ainſi de ſuite ſelon une progreſſion géométrique ſou-double; de ſorte que ſi la colonne a treize étages, la derniere ſphere ne reçoit que la ſoixante-quatrieme partie de l'impreſſion de la premiere, & par conſéquent le plan d'appui n'eſt chargé que de cette ſoixante-quatrieme partie.

Plus le nombre des étages ſera grand, moins ſera grande la charge du plan d'appui; & enfin ſi ce nombre étoit infini, la charge du plan d'appui ſeroit infiniment petite ou nulle, de même qu'une progreſſion géométrique ſou-double qui a une infinité de termes ne peut aboutir qu'à l'infiniment petit ou à zéro.

Ce qui diminue toujours la charge du plan d'appui, c'eſt que toutes les ſpheres, tant celles qui ſont ſeules à leur étage, que celles qui y ſont deux, n'agiſſent ſur les étages inférieurs que par des lignes obliques à l'horiſon, ce qui fait que dans ces directions obliques, lorſqu'on les conçoit décompoſées, il n'y a que ce qu'elles ont de vertical qui ſerve à la preſſion du plan, & que tout l'horiſontal y eſt inutile. Et il n'eſt pas étonnant que l'impreſſion verticale de la premiere ſphere, qu'on ſuppoſe ſeule peſante, ſe partageant toujours à un plus grand nombre de ſpheres, devienne toujours moindre dans chacune, & enfin infiniment petite quand elle s'eſt infiniment partagée.

Nous n'avons encore conſidéré que ce qui réſulte de l'impreſſion verticale d'une ſeule ſphere, la premiere de toute la colonne. Mais ſi la colonne, toujours terminée par une ſeule ſphere, commençoit par deux qui euſſent chacune une impulſion verticale ou une peſanteur égale à celle de la ſphere ſeule, quelle charge en réſulteroit à la derniere ſphere ou au plan d'appui? Il ſe trouve par la décompoſition des directions que la ſphere ſeule à ſon étage qui porteroit ces deux premieres, recevroit les trois quarts de la ſomme de leurs impulſions, que la ſphere ſuivante ſeule à ſon étage recevroit la moitié de ces trois quarts; & toujours ainſi de ſuite ſelon une progreſſion géométrique ſou-double, de ſorte que la ſphere ſeule que l'on ſuppoſe qui termineroit la colonne ou le plan d'appui, recevroit une impulſion d'autant moindre que le nombre des termes de cette progreſſion, ou des étages de la colonne, ſeroit plus grand. Il eſt clair que la quantité de cette impreſſion eſt déterminée par le terme correſpondant de la progreſſion.

On a donc les deux différentes impreſſions que feroient ſur le plan d'appui deux colonnes formées de ſpheres égales & d'un nombre d'étages donné ou connu, l'une commençant par une ſphere, la ſeule de toutes qui fût peſante, l'autre par deux ſeules peſantes auſſi, & toutes deux terminées par une ſeule ſphere.

Maintenant ſi l'on ſuppoſe que dans la premiere colonne les deux ſpheres du ſecond étage deviennent peſantes auſſi bien que la ſeule du premier, on aura donc l'impreſſion qu'elles feront ſur le plan d'appui. On aura de même celle qu'y fera la ſphere ſeule du troiſieme étage devenue peſante auſſi-bien que celles des deux premiers, & toujours ainſi de ſuite, c'eſt-à-dire, qu'on aura l'impreſſion que fera ſur le plan d'appui la colonne entiere devenue peſante. Cela ne conſiſtera qu'à ajouter enſemble les derniers termes des progreſſions

greſſions géométriques ſous-doubles & inégales par le nombre des termes qui proviendront d'une part des étages à une ſphere, & de l'autre, des étages à deux ſpheres. Tous ces différens derniers termes provenant de même part, feront encore une progreſſion géométrique, & par conſéquent il eſt fort aiſé d'en avoir la ſomme, & enſuite la ſomme de leurs deux ſommes.

De-là il réſulte qu'une telle colonne formée d'un nombre infini de ſpheres, ou, ce qui eſt le même, infinie en hauteur, ne fait ſur le plan d'appui qu'une impreſſion cinq fois plus grande que le poids d'une ſeule ſphere, & par conſéquent tant que la colonne eſt finie, quelque grande qu'elle ſoit, cette impreſſion ne va jamais juſqu'à être cinq fois plus grande que ce poids, ſeulement elle en approche toujours d'autant plus que la colonne eſt plus haute.

Une ſi petite impreſſion d'une colonne, même infinie, ſur ſon plan d'appui, vient de ce que, comme nous l'avons vu, toutes les impreſſions verticales de chaque ſphere ſont décroiſſantes, & toutes les horiſontales perdues.

Il n'en iroit pas de même ſi l'on concevoit la colonne enfermée dans un tuyau, dont les parois ſeroient immobiles. Alors toutes les impreſſions horiſontales agiſſant contre les parois qui ne leur céderoient nullement, elles ne ſeroient ni perdues, ni mêmes diminuées, & le plan d'appui ſeroit chargé du poids abſolu de la colonne. Il faut bien remarquer que celle que M. Saulmon conſidere eſt iſolée.

Si l'on ſuppoſe dans une colonne infinie iſolée les ſpheres infiniment peu peſantes, ou, ſi la peſanteur eſt proportionnée à la maſſe, infiniment petites, l'impreſſion ſur le plan d'appui ſera infiniment petite, car le quintuple d'un infiniment petit l'eſt auſſi. De là il eſt aiſé de tirer des conſéquences pour le fini.

M. Saulmon a raiſonné de la même maniere ſur une colonne qui ſeroit terminée de part & d'autre par deux ſpheres; il a conduit le raiſonnement par les mêmes degrés, & enfin il a trouvé que cette colonne entiere étant peſante, ſon impreſſion ſur le plan d'appui, quand elle eſt infinie en hauteur, n'eſt que cinq fois & demie plus grande que la peſanteur d'une ſeule ſphere. Il eſt clair que ce qui rend ſon impreſſion plus grande que celle de la colonne infinie terminée de part & d'autre par une ſphere, c'eſt cette différence même de conſtruction ou de formation; car nous avons vu que dans une colonne qui commence par deux ſpheres, la premiere impreſſion verticale qui part de ces deux ſpheres, eſt plus grande que ſi elle ne partoit que d'une; celle que les deux dernieres ſpheres font ſur le plan d'appui eſt plus grande auſſi que s'il n'y en avoit qu'une.

On a donc les deux impreſſions totales que feront ſur un plan d'appui deux différentes colonnes compoſées de ſpheres égales entr'elles, & celles de l'une à celles de l'autre; mais l'une terminée de part & d'autre par une ſphere, & l'autre par deux. Ces impreſſions ſont exprimées algébriquement. Si maintenant l'on conçoit ces deux colonnes égales en hauteur, & poſées ſur un même plan horiſontal, aſſez proches l'une de l'autre, mais ſans ſe toucher, elles ſeront exactement entremêlées, c'eſt-à-dire, qu'à un étage de l'une qui n'aura qu'une ſphere, répondra toujours un étage de l'autre qui en aura deux; & ſi l'on veut ſavoir l'impreſſion que toutes deux enſemble feront ſur le plan d'appui commun, il n'y aura qu'à faire une ſomme des deux expreſſions algébriques de l'impreſſion de chacune. Quand ces deux colonnes ſeront infinies, l'impreſſion

qu'elles feront toutes deux ensemble ne sera que onze fois & demie plus grande que le poids d'une seule sphere.

On prend la précaution de supposer que les deux colonnes ne se touchent point, parce que cette idée convient assez aux fluides qu'on peut imaginer composés de petites colonnes ou filets séparés les uns des autres soit par une matiere subtile qui coule dans ces interstices, soit par des vides, si l'on se résout à en admettre. C'est-là la raison des colonnes isolées.

Il est clair que les deux colonnes entrelacées étant finies, leur impression sur le plan d'appui est d'autant plus grande, 1°. qu'elles sont plus hautes, 2°. que la pesanteur d'une sphere quelconque est plus grande.

La hauteur des deux colonnes, ou, ce qui revient au même, d'une seule, est d'autant plus grande, que le nombre des étages est plus grand, & le diametre des spheres égales plus grand ; sur quoi il est bon de remarquer que la hauteur d'une colonne n'est pas le diametre d'une sphere répétée autant de fois qu'il y a d'étages, elle est moindre que cette grandeur. La hauteur d'un étage formé d'une seule sphere est égale au diametre de cette sphere ; mais la hauteur d'un étage formé de deux spheres est moindre, & il est aisé de trouver selon quel rapport elle est moindre, ou quel est dans une hauteur donnée d'une colonne le nombre des étages, si le diametre des spheres est donné, ou le diametre des spheres, si le nombre des étages est donné. Enfin on voit assez en général que deux colonnes également hautes peuvent être formées d'un nombre d'étages différens & de spheres d'un diametre différent, j'entens les spheres d'une colonne étant comparées à celles de l'autre : mais dans la colonne où le nombre des étages sera plus grand, le diametre des spheres sera plus petit, & au contraire.

Si l'on supposoit la pesanteur des corps proportionnée à leur grandeur seule ou à leur volume, la pesanteur des spheres seroit donc uniquement proportionnée à leur grosseur, ou, ce qui est le même, au cube de leur diametre. Mais la pesanteur dépend & de la grandeur des corps & de leur densité. La densité est d'autant plus grande qu'ils ont plus de matiere propre qu'on appelle leur *masse*, & moins de matiere étrangere qui remplit leurs pores, ou moins de vides. La densité est donc d'autant plus grande que la masse est plus grande par rapport au volume, ou la masse plus grande & le volume plus petit. M. Saulmon mesure la densité, en imaginant que tous les vides d'un corps sphérique sont rassemblés, de sorte qu'ils font un creux concentrique à la sphere, & que toute sa masse ou matiere propre fait une enveloppe à ce creux. Le rapport du diametre de la sphere totale au diametre du creux étant connu, on a facilement l'expression de la densité de ce corps.

Tout cela établi, il ne faut plus que reprendre deux colonnes également hautes entrelacées comme nous l'avons conçu, l'une terminée de part & d'autre par une sphere, l'autre par deux. Cet entrelacement étant le seul qu'on puisse imaginer entre différentes colonnes, il faut concevoir qu'on ajoute à la premiere paire de colonnes plusieurs autres paires égales & semblables, de maniere que les centres de toutes les spheres soient dans le même plan. M. Saulmon appelle ce plan une rangée. L'impression de toute une rangée sur le plan d'appui est l'impression d'une paire de colonnes multipliée par le nombre de ces paires, ou par le nombre total des colonnes. Si à cette rangée on en ajoute

plusieurs autres égales & semblables en différens plans, il se forme un solide dont l'impression sur le plan d'appui est celle d'une rangée multipliée par le nombre des rangées.

Comme nous avons consideré chacune à part, toutes les grandeurs qui entrent dans la formation de ce solide, & tout ce qui peut les faire varier, il est aisé de voir dans tout le détail qu'on voudra les rapports qu'auront les impressions sur le plan d'appui de différens solides ainsi formés, & quelles seront les choses qui devront être connues, afin qu'on en puisse conclure d'autres inconnues. Tout cela n'est plus qu'un jeu pour la géométrie, quand la formule générale est une fois trouvée.

Si l'on veut qu'un tel solide se change en un fluide, il faut concevoir que les spheres deviennent extrêmement, & même si l'on veut, infiniment petites, & par conséquent infiniment peu pesantes. En ce cas il est vrai, selon ce qui a été dit, qu'une colonne, fût-elle infinie en hauteur, ne fera sur le plan d'appui qu'une impression infiniment petite; mais aussi, si l'on veut donner à ce fluide une base infinie, il faudra, par une suite nécessaire de la même hypothèse, multiplier infiniment & le nombre des étages d'une colonne, & celui des colonnes d'une rangée, & celui des rangées, ce qui donnera une impression finie sur le plan, pourvu qu'on traite le calcul avec certaines précautions.

Quoique les spheres des deux fluides différens soient supposées infiniment petites & égales, elles ne laisseront pas d'être capables de densités, & par conséquent de pesanteurs différentes, qui feront des impressions différentes sur le plan.

Après avoir considéré l'impression que fait sur un plan d'appui horisontal un solide formé de spheres égales également pesantes, M. Saulmon vient à considérer celle que feroit contre un plan vertical ce même solide mû d'un mouvement horisontal uniforme. Il faut concevoir que le plan vertical qui doit être choqué, n'est qu'à une distance telle, que les spheres du solide qui doit choquer, ne soient pas tombées par leur pesanteur avant que de rencontrer le plan vertical. Par l'espace qu'on sait qu'un corps pesant parcourt en une seconde au commencement de sa chûte, & par le système établi de l'accélération, on détermine quelle peut être la plus grande distance de ce plan qui sera choqué.

M. Saulmon trouve par sa théorie que la force absolue ou la pesanteur totale du solide qui choque sera à la force de son choc contre le plan vertical, comme six fois le nombre des étages d'une colonne à un peu moins de 21, & par conséquent comme le double du nombre des étages est à 7, quand on prend 21 sans diminution, ce qui est permis quand la fraction qu'il en faut retrancher est assez petite.

De là il suit que quand le solide supposé est un fluide, ce qui rend le nombre des étages d'une colonne infini, si les spheres en sont conçues infiniment petites, la force du choc de ce fluide mû horisontalement d'une vîtesse quelconque finie, est nulle par rapport à son poids total, & cela peut paroître paradoxe. Mais puisque les spheres sont supposées infiniment petites, la premiere couche verticale du solide qui s'applique contre le plan vertical, & le frappe, n'est qu'un plan mathématique sans profondeur, & par conséquent sans masse & sans force, quelque vîtesse qu'il ait. D'un autre côté la pesanteur absolue du solide qui se meut, est la force d'un corps qui a ses trois dimensions; on

a donc fait la même chose que si on avoit comparé la force d'un plan à celle d'un solide, ou un plan à un solide, & dans cette comparaison le plan est nul.

Puisque dans la nature le choc d'un fluide, comme l'air ou l'eau, mû horisontalement contre un plan vertical, n'est pas nul par rapport à la pesanteur absolue, il s'ensuit que les particules élémentaires qui composent ces fluides, ne sont pas infiniment petites, ou que si elles l'étoient, elles formeroient des molécules ou colonnes finies en s'entretouchant en nombre infini. C'est ainsi que des idées purement géométriques, & qui ne paroissent d'abord que des fictions de l'esprit, peuvent avoir des applications réelles à la physique. Il semble même qu'on en peut attendre beaucoup d'autres de la théorie de M. Saulmon poussée aussi loin qu'elle peut aller.

Remarques sur l'aimant.

Par M. DE LA HIRE. (*Mémoires*, *pag.* 275.)

On ne peut pas se persuader facilement comment un aimant peut enlever à un autre aimant qui est plus fort que lui, un morceau de fer qu'il tient suspendu; car il semble que la vertu du plus fort doit toujours l'emporter sur celle du plus foible. Cependant on ne peut pas douter de l'expérience; car je l'ai faite avec soin, pour voir si ce qu'en rapporte M. Rohault dans sa physique étoit bien certain. Il appelle cette expérience une *belle difficulté*, & pour la résoudre, il n'en donne point d'autre raison, si ce n'est que le *fer touche alors le plus foible aimant en plus de parties qu'il ne touche l'autre.* Il faut remarquer que cette expérience ne réussit pas toujours, mais seulement quelquefois, comme le dit aussi M. Rohault, & c'est sans doute ce qui lui avoit donné lieu de conjecturer que cela ne venoit que des différens attouchemens du fer à l'aimant, ce qui paroît fort probable; mais nous verrons dans la suite si cette raison peut généralement se soutenir, & d'où viennent ces différences. Je remarque d'abord que pour faire exactement l'expérience dont il s'agit ici, il ne faut pas suspendre un morceau de fer à un aimant, puisque la pesanteur du fer tendra toujours à le séparer de l'aimant supérieur: c'est pourquoi il vaut mieux placer l'aimant, en sorte que la ligne de ses pôles soit horisontale, & que le fer que je suppose être une petite verge qui sera appliquée par un bout au pôle le plus fort, c'est-à-dire, au méridional, & par son autre bout au pôle septentrional de l'aimant le plus foible, soit aussi horisontal dans sa longueur, & posé sur un corps poli comme du verre pour y pouvoir glisser facilement: & l'on observe que quand on éloigne l'aimant foible du plus fort selon la direction de ses pôles, quelquefois cet aimant foible arrache au plus fort la verge de fer, & l'entraîne avec lui, demeurant toujours appliquée à son pôle; & quelquefois l'aimant foible se sépare de la verge de fer qui demeure jointe au plus fort, comme il semble que cela devroit toujours arriver.

Mais l'expérience que l'on fait d'ordinaire pour reconnoître la direction des pôles d'un aimant, qui est de semer fort légérement de la limaille d'acier sur un papier que l'on a placé au-dessus d'une pierre d'aimant, & suivant ses pô-

les à-peu-près, m'a fait soupçonner s'il n'y auroit point dans tous les aimants quelques pores par où la matiere magnétique répandue dans l'air s'y introduiroit bien plus facilement que dans d'autres; car on remarque toujours que les petits grains de cette limaille se disposent en filets séparés les uns des autres, & jamais autrement, si ce n'est hors de la sphere de la vertu de la pierre où cette limaille se voit semée indifféremment, & sans aucun ordre régulier. C'est pourquoi il se pourroit faire que dans un aimant qui ne paroît avoir que peu de force, il y auroit pourtant des pores qui recevroient plus de matiere magnétique, & qui par conséquent pourroient faire un plus grand effet dans les expériences que plusieurs pores d'un aimant plus gros & plus fort; & si cela étoit, il seroit facile de voir pourquoi un aimant plus foible dans une certaine position avec une petite verge de fer, la retiendroit & l'arracheroit à un aimant plus fort en général, & que dans d'autres positions, l'aimant plus fort retiendroit le fer quand on éloigneroit le plus foible; mais comme ce que je viens de dire, n'est qu'une conjecture, j'ai voulu voir si les expériences ne me pourroient point donner quelque lumiere sur ce sujet.

J'ai pris pour ce sujet un gros aimant qui pese environ six livres, & qui est assez fort, puisque sa sphere d'activité est sensible sur une aiguille de boussole, à six pieds de distance : cet aimant est tout nud & sans armure; il est un peu irrégulier, si ce n'est vers son pole méridional qui se termine par trois faces, dont il y en a une qui est beaucoup plus grande que les autres, & c'est cette pointe qui a toujours servi à toucher des aiguilles; & comme j'avois toujours dans la pensée qu'une petite pierre d'aimant qui ne paroît pas avoir beaucoup de force en la comparant à une autre qui fait de plus grands effets, pourroit néanmoins être plus forte dans quelques unes de ses parties, j'ai pris un petit morceau de fer d'un pouce de long, & de trois lignes environ de grosseur, & l'ayant aimanté avec ma pierre, j'ai jugé que ce morceau de fer ne pourroit jamais avoir autant de vertu que la pierre qui l'avoit aimanté; & comme ce fer est devenu par l'attouchement en quelque façon une pierre d'aimant, je m'en suis servi au lieu du foible aimant ci-dessus, pour en faire l'expérience par rapport au gros aimant.

C'est pourquoi j'ai appliqué contre ce gros aimant une petite verge ou fil de fer d'une ligne environ de grosseur, telle qu'étoit la verge de l'expérience précédente, & dont la longueur étoit d'un pouce & demi; ce fil de fer s'est aimanté aussi tôt, & tenoit fortement à la pierre, & y demeuroit attaché horisontalement suivant la position des pôles de la pierre; j'ai appliqué ensuite à l'autre extrêmité de ce fil de fer le morceau de fer aimanté; en sorte que les pôles de vertu contraire se touchassent; c'est-à dire, que le pôle septentrional du fer touchât le pôle méridional du fil de fer, afin qu'ils fussent unis plus fortement ensemble & avec l'aimant, le tout étant posé de niveau. Ensuite ayant retiré doucement le fer aimanté, le fil de fer lui est demeuré attaché, & a quitté la pierre d'aimant, & cela est toujours arrivé de même toutes les fois que j'ai réitéré cette expérience; mais il est vrai que lorsque j'ai éloigné le fer aimanté de la pierre d'aimant de deux ou de trois pouces environ, le fil de fer a quitté aussi le fer aimanté.

J'ai voulu voir ensuite ce qui arriveroit, si j'appliquois d'abord contre l'aimant le morceau de fer aimanté, & ensuite contre celui-ci le fil de fer, & tou-

joints les poles joints aux poles de différentes dénominations; car alors le fil de fer ne touchoit le fer aimanté que dans un petit endroit, & le fer aimanté touchoit la pierre d'aimant dans une place beaucoup plus large; car les extrêmités de ces fers avoient été bien dressés à la lime, & j'ai remarqué avec un peu de surprise, & contre le penchant que je pouvois avoir pour la raison de M. Rohault, que le fil de fer étant retiré en arriere, emportoit avec lui le fer aimanté qui touchoit la pierre d'aimant; & cela toujours de même dans la répétition de l'expérience.

J'ai cru que je ne m'en devois pas tenir à ces seules expériences, & qu'il falloit encore en faire quelques autres pour tâcher de découvrir la véritable cause de l'effet dont nous parlons ici : c'est pourquoi j'ai commencé à placer mon gros aimant, en sorte que sa grande face & ses poles fussent dans une position horisontale; & ayant mis dessus un papier blanc, j'y ai semé de la limaille d'acier à l'ordinaire, & j'y ai remarqué les pôles & les ventres, comme on les appelle, du tourbillon de la matiere magnétique qui circule autour de cette pierre. Ensuite ayant ôté le papier, & ayant placé la verge de fer F *pl.* 1. contre l'aimant A, & au bout de ce fer le fer B, la longueur de ces deux fers étant dans la ligne des poles de l'aimant, comme je les avois placés d'abord, j'ai remis le papier par dessus, & y ayant semé de la limaille, j'ai remarqué, comme on le peut voir dans la figure, que les filets de la matiere magnétique qui sortoient par le pole M de la pierre, paroissoient se coucher le long de la verge F sans y entrer, & que du fer B qui étoit appliqué à cette verge, il sortoit des filets presque perpendiculaires à la longueur de ce fer, lesquels rencontrant ceux qui venoient du pole M de l'aimant, les emportoient avec eux, & qu'à l'extrêmité de ce fer B, il se formoit une espece de pole ou tourbillon très-sensible, qui s'étendoit au loin en se joignant à la matiere qui venoit du pole M, laquelle pouvoit retourner ensuite vers l'autre pole de l'aimant; ce que je dis de la matiere qui sort des poles de la pierre & des fers, se doit entendre de même de celle qui tendroit à y rentrer, ce qui est indifférent, & qui feroit le même effet, suivant le systême de M. Hugens. La même disposition des filets arrive aussi si l'on place le fer B proche de l'aimant, & le fer F au-delà.

Ces expériences pourroient persuader que le fer ou l'acier aimanté a plus de force que l'aimant même qui l'a aimanté, & c'est aussi ce que nous voyons assez souvent qu'une verge ou une regle d'un certain acier, ayant été aimantée par un bon aimant, soutient ou porte un poids bien plus pesant que ne fait l'aimant même à nud, & sans être armé. Il me semble qu'on pourroit dire encore que cela viendroit de ce que le fer ou l'acier étant un corps mou par rapport à l'aimant, quoiqu'ils soient de même nature, a ses pores bien plus propres à recevoir l'impression de la matiere magnétique, que non pas l'aimant qui est un corps dur, puisque ce n'est qu'une pierre; aussi le fer perd il sa vertu tout d'un coup pour en prendre une autre toute contraire, ce que ne peut pas faire facilement un aimant, & ce qui pourroit seulement arriver dans quelques-unes de ses parties qui ne seroient pas tout-à-fait pierre; aussi il reprend peu à peu sa premiere vertu, après qu'elle a été changée, ou altérée par un plus fort aimant que lui, & par conséquent il pourra s'introduire dans l'acier une plus grande quantité de matiere magnétique que dans l'aimant même qui a dirigé & ouvert les pores de l'acier pour recevoir cette matiere.

Ainsi les deux morceaux de fer B & F qui se touchent, & dont l'un est appliqué contre l'aimant A, pourroient avoir une vertu bien plus forte que l'aimant A, & principalement lorsqu'ils sont peu éloignés de cet aimant dont ils peuvent recevoir une partie de la matiere magnétique de son tourbillon, laquelle se joint à celle qui est répandue dans l'air; aussi lorsque ces deux fers sont à une distance un peu trop grande de l'aimant A pour en recevoir de la matiere magnétique, ils diminuent considérablement de force, & c'est ce qu'on remarque ordinairement qu'un morceau de fer aimanté a bien plus de force pour soutenir un poids en présence de la pierre d'aimant, que quand il en est éloigné. Tout ceci se connoît visiblement par la disposition des filets de la limaille d'acier.

On pourroit encore apporter pour preuve de ce que j'ai avancé ci-devant, qu'un aimant peut communiquer à un morceau de fer plus de force qu'il n'en a lui-même: car nous ne doutons point que la terre ne soit un aimant, mais un aimant très-foible, à cause que la matiere magnétique qui l'environne est trop dispersée autour de son globe, & qu'il n'y a que peu de ses parties qui puissent rencontrer ce fer; c'est pourquoi elle ne peut aimanter d'abord que foiblement une longue verge de fer qu'on dispose en l'air suivant le cours de cette matiere: cependant c'est cette même matiere qui à la longue en dirige & en ouvre tous les pores, pour faire devenir ce fer un fort bon aimânt, après qu'il a changé de nature par la rouille, & qu'il est devenu pierre, comme on l'a vu à Aix en Provence & à Chartres. Ce fut aussi ce qui m'engagea il y a vingt cinq ou trente ans, à enfermer dans une pierre de la même nature que celle du clocher de Chartres plusieurs fils de fer suivant le cours de la matiere magnétique, ces fils s'étant aimantés d'abord, se sont convertis en pierre en se rouillant, & sont devenus des aimants. La même chose est arrivée à un fil de fer qui a été suspendu en l'air pendant fort long-tems.

J'ai fait encore une observation sur le cours de la matiere magnétique qui passe au travers d'une grosse pierre d'aimant, ce qui est marqué distinctement par les filets de la limaille qu'on seme sur un papier posé sur l'aimant, où l'on voit que vers les poles de la pierre, il s'amasse beaucoup de limaille qui forme l'origine d'un tourbillon dont les ventres sont entre les poles, que la limaille est aussi en grande quantité vers les bords de la pierre, & que ses filets sortent presque perpendiculairement de ces bords; mais il n'y a que très peu de limaille dans le milieu où elle a des directions différentes suivant les inégalités de la pierre, d'où l'on pourroit juger que la pierre n'auroit que très-peu de force dans son milieu. On remarque aussi la même chose à une verge de fer aimantée. Ceci se trouve confirmé par l'expérience que je fis autrefois sur un anneau d'acier de trois pouces de diametre que j'avois aimanté en approchant seulement le pole de la pierre d'aimant contre un endroit de cet anneau; car je connus par la limaille d'acier semée sur un papier que j'avois placé au-dessus de cet anneau, les deux poles, l'un où il avoit été touché par la pierre, & l'autre à l'extrêmité du diametre de l'anneau qui passoit par l'endroit où il avoit été touché. On y remarquoit aussi les ventres entre ces poles; mais il ne paroissoit rien de sensible dans le milieu de l'anneau. Ce qui me fit connoître que la vertu de l'aimant avoit passé d'un pôle à l'autre, & s'étoit communiquée au long de l'anneau, sans que les ventres se confondissent.

Enfin les expériences que j'ai faites sur le cours de la matiere magnétique, comme on a vu dans la figure précédente, font connoître que lorsqu'on a joint à la pierre les deux morceaux de fer, toute sa vertu passe de son pole S, le plus éloigné des fers, au pole M du fer le plus éloigné de la pierre, & que vers le milieu où est placé l'autre fer, il n'y a que très-peu de force; car la pierre & les deux fers ne font plus ensemble que comme une seule pierre d'aimant, & c'est ce que j'ai connu très-clairement sur une excellente pierre qui étoit armée, où la matiere magnétique s'introduisant toute dans les armures qui étoient appliquées contre les poles, se détournoit toute vers les têtes des armures pour leur faire soutenir un poids très-considérable; car alors les côtés des armures vis-à-vis les poles n'avoient plus aucune force sensible.

Il en seroit ici à-peu-près de même où toute la vertu de la pierre passant de son pole S au pole M du fer le plus éloigné, ne sauroit plus retenir que très-foiblement le fer du milieu qui demeure attaché à ce fer le plus éloigné, lequel, à cause de sa longueur, a beaucoup de force pour agir sur le fer du milieu qui en est proche, & c'est ce qui est marqué par les filets de la limaille qui sortent presque perpendiculairement de ce fer, ce qui lui donne plus de force pour se joindre au fer du milieu, qu'il n'en reste à l'aimant pour le retenir.

J'ai rapporté ci devant, que lorsque je faisois cette expérience avec l'aimant A, & les deux fers B & F, je n'avois point remarqué que le fer du milieu restât attaché à la pierre A, lorsqu'on en éloignoit l'autre fer, mais qu'au contraire il restoit toujours attaché à l'autre fer, & le suivoit; cependant M. Rohault rapporte que cela arrive quelquefois, & c'est ce qui m'a fait soupçonner que l'aimant A ayant beaucoup de force, en communiquoit aussi au fer le plus éloigné, ou à l'aimant dont il tient la place; c'est pourquoi au lieu de cet aimant A, j'ai pris un morceau de fil de fer assez gros & long, lequel ayant été aimanté, est devenu un aimant propre pour ces expériences; & au lieu des deux autres fers B & F, j'ai pris un morceau de fil de fer d'une demi ligne de grosseur & de trois pouces de long que j'ai coupé en deux parties, l'une d'un pouce, & l'autre de deux, & ayant aimanté ces deux morceaux de fer, je les ai placés suivant leurs poles sur un verre, ensorte que d'abord le plus court étoit au milieu, & ils se touchoient par leurs extrêmités : ces trois fers ne composoient alors que comme un seul aimant; car ces trois fers se tenoient attachés ensemble lorsqu'on les faisoit mouvoir, & il arrivoit aussi que lorsque j'éloignois du plus gros le plus long des deux autres, il entraînoit avec lui le plus court qui étoit au milieu; car le plus gros étoit arrêté ferme : ce qui étoit conforme aux premieres expériences; car le plus gros des trois communiquoit assez de vertu au plus éloigné pour lui faire retenir celui du milieu qui étoit le plus petit; mais lorsque j'ai voulu placer le plus petit à l'extrêmité, & l'autre qui lui étoit égal en grosseur, mais plus long, au milieu, j'ai observé que quelquefois le petit n'entraînoit pas l'autre, lequel s'en séparoit en demeurant joint au plus gros des trois qui étoit immobile, ce qui ne s'accorderoit pas avec les premieres expériences; mais aussi je puis dire que le plus petit des deux plus déliés qui étoit le plus éloigné, n'avoit pas assez de force pour entraîner l'autre qui lui résistoit par sa pesanteur.

J'ai remarqué aussi en considérant attentivement la maniere dont ces fils de fer s'appliquoient l'un contre l'autre pour y agir, qu'ils ne joignoient pas leurs extrêmités

extrêmités circulaires exactement l'une au bout de l'autre, mais qu'ils s'en détournoient un peu pour se rencontrer par les bords de leur circonférence; car ils avoient été bien dressés par les bouts, ce qui venoit sans doute de ce que la matiere magnétique sortoit en plus grande abondance en cet endroit que vers le milieu, comme il arrive à tous les corps un peu larges lorsqu'étant aimantés on veut leur faire soutenir un morceau de fer; comme on le remarque à un couteau dont la pointe est arrondie.

Il faut prendre garde encore dans les expériences qu'il y a des fers qui ne sauroient s'aimanter, c'est-à-dire, qui étant touchés d'une bonne pierre, & étant d'une figure longue, ne peuvent pas soutenir un fer très-léger, à moins qu'ils ne soient en présence d'un aimant; mais ce n'est pas qu'ils ne soient d'une nature propre pour cela; c'est seulement à cause que leurs pores ne peuvent pas retenir la vertu qui leur a été imprimée par l'aimant.

Mais enfin pour conclusion, on doit considérer que les premiers fers appliqués contre l'aimant, lui font une espece d'armure qui a beaucoup de force vers son extrêmité en rassemblant la vertu qui est répandue autour de la pierre, ce qui le fait agir plus puissamment que la pierre même, ce qui est très-connu par les armures, & c'est ce qui lui fait attacher à la pierre les autres fers qui en sont plus proches; car cette espece d'armure se joint très-fortement au fer qui la touche, & qui par conséquent doit l'emporter avec elle quand on les veut séparer; c'est aussi ce qu'on peut voir en appliquant contre l'un ou l'autre pôle de la pierre un fer qui lui serve comme d'armure, sans être attaché à la pierre; car l'extrêmité de cette armure se joindra très-fortement au fer qu'on lui présentera; ensorte qu'ils se sépareront ensemble de la pierre, & cela jusqu'à ce que le fer qui touchoit l'aimant soit trop éloigné de la pierre pour en recevoir assez de force pour retenir l'autre; & c'est là, à ce qu'il me semble, la véritable raison de l'effet que nous avons entrepris d'expliquer dans ce mémoire.

Sur une lumiere horisontale. (Histoire, pag. 3.)

MR. Maraldi a revu le 15 & le 16 Décembre 1716, & les 6, 9, 10, & 11 Janvier 1717 la même lumiere qu'il avoit vue en Avril 1716, toujours semblable à l'aurore en clarté, blanchâtre, transparente; de sorte qu'on voit les fixes au travers, élevée au dessus des nuages, puisqu'ils la cachent en passant, mais renfermée dans l'atmosphère de la terre, puisqu'on ne la voit point participer au mouvement des étoiles d'Orient en Occident, ce qui se reconnoît en ce qu'elle est immobile à leur égard.

Mais cette lumiere, qui en Avril 1716, n'étoit étendue que sur 80 degrés de l'horison du côté du Nord, a occupé dans les observations des 15 & 16 Décembre 90 degrés du Nord-est au Nord-ouest, & le tour entier de l'horison dans la plûpart des observations de Janvier; c'est pourquoi nous ne la nommons plus septentrionale, mais horisontale. Elle s'est élevée en certains endroits jusqu'à 20 degrés; elle a toujours été parfaitement tranquille; au lieu qu'en Avril 1716, elle étoit souvent traversée par d'autres lumieres passageres qui s'élevoient verticalement au-dessus d'elle, & qu'au Mois de mars 1716 en

Angleterre, ce phénomène fut dans une agitation continuelle & très-bizarre. Enfin la lumiere du mois d'Avril ne dura pas plus de deux heures dans une même nuit, & celle des mois de Décembre & Janvier suivans parut pendant les nuits entieres quand le ciel fut serein.

Il y a même beaucoup d'apparence que celle qui paroissoit pendant deux nuits consécutives, avoit toujours duré sans interruption, & n'avoit été effacée que par le jour; peut-être même a-t-elle duré depuis le 15 Décembre jusqu'au 11 Janvier, tems extrême des observations; car pendant ce tems elle n'a cessé de paroître la nuit que lorsqu'il y a eu des nuages ou du clair de lune.

Par toutes les observations pareilles répandues dans les auteurs tant anciens que modernes, & recueillies avec soin par M. Maraldi, il paroît que ce phénomène assez indépendant de la saison de l'année, tient à un tems sec & qui soit chaud pour la saison. Le phénomène doit plutôt suivre ce tems & en être l'effet que le précéder & l'annoncer; car il semble ne pouvoir être formé que par des exhalaisons sulfureuses qui se seront élevées plus haut qu'à l'ordinaire, qui pendant une assez longue sécheresse n'auront point été détrempées par des vapeurs aqueuses, se seront amassées en grande quantité, & enfin auront pris feu. Il sera fort naturel que cet amas de soufre, avant de s'enflammer, cause de la chaleur dans l'air, ou du moins adoucisse le froid de l'hiver. Des exhalaisons nitreuses feroient un effet contraire.

Il se fait donc un grand incendie dans une région assez élevée de l'atmosphère, & s'il peut durer un mois, il faut que les matieres qui le forment, ou soient en prodigieuse quantité, ou ne s'enflamment que successivement, ou se consument très-lentement, ou plutôt que ces trois conditions se trouvent réunies.

Cette lumiere qui est à Paris une grande bande horisontale, est nécessairement pour quelqu'autre lieu une bande verticale. S'il y avoit par-tout des observateurs, le phénomène auroit été vu sous cette derniere apparence: mais combien d'autres choses nous échappent faute d'observateurs! Il n'y a eu à Paris que des astronomes qui se soient apperçus de la derniere lumiere horisontale.

Sur une lumiere septentrionale. (*Hist. pag.* 12)

Le 15 octobre à dix heures & demie du soir, M. de la Hire le fils vit un rayon de lumiere blanche & assez vive d'environ deux degrés de largeur sur cinq à six de hauteur, qui paroissoit directement au Nord derriere des nuages épais, élevés sur l'horison d'environ quinze degrés. Il étoit semblable à ceux que forme la lumiere du soleil caché derriere des nuages, lorsqu'elle passe entre deux plans différens de ces nuages, & qu'elle y rencontre des traînées de vapeurs qu'elle éclaire & qui sont exposées à nos yeux.

Ce rayon de lumiere fut une minute à s'élever, & demeura immobile pendant quatre ou cinq autres, après quoi il commença à s'élargir, & s'étendit en trois ou quatre minutes dans un espace de 20 à 25 degrés, en partie à l'Est, en partie à l'Ouest, & rendit tout cet espace beaucoup plus clair, aussi-

bien que quelques nuages qui étoient à ses extrêmités. Ensuite cette lumiere vint à s'affoiblir toujours du milieu vers ses bords; de sorte qu'elle fut entiérement éteinte au milieu, tandis que vers les bords elle étoit encore assez forte.

Ce phénomène étant fini, il en reparut à dix heures trois quarts au même endroit un autre tout pareil & pour la figure, & pour le progrès, & pour la fin.

Il est facile de voir par la situation où étoit alors le soleil, qu'il n'avoit nulle part à ces effets : on ne peut les rapporter non plus à la lune, quoiqu'elle eût onze jours, & fût assez haute sur l'horison. L'étendue de ces lumieres, leur accroissement successif & leur décroissement conviennent uniquement & très-juste à des exhalaisons enflammées dans l'air. Ces lumieres sont en petit ce que sont en grand les lumieres horisontales dont on a parlé ci-dessus.

Sur un globe de feu. (*Hist. pag.* 8.)

MR. Geoffroi le cadet a appris à l'Académie que le 4 Janvier, au Quesnoy, le tems étant fort couvert, les nuages baisserent au point qu'ils paroissoient toucher les maisons, qu'un tourbillon ou globe de feu parut dans le nuage au milieu de la place, alla avec l'éclat d'un coup de canon se briser contre la tour de l'église, & se répandit sur la place comme une pluie de feu; après quoi la même chose arriva encore au même lieu.

Sur un puits qui a une espece de flux & reflux. (*Hist. pag.* 9)

DANS la cour de l'hôtellerie du passage de Plongastel, entre Brest & Landerneau, il y a un puits dont l'eau monte quand la mer qui est fort proche descend, & au contraire descend quand la mer monte. M. Robelin qui a examiné ce fait, en a envoyé à l'Académie une relation avec une explication fort simple. Le fond du puits est plus haut que la basse mer en quelque marée que ce soit; de-là il arrive que l'eau du puits qui peut s'écouler, s'écoule, & que le puits descend tandis que la mer commence à monter, ce qui dure jusqu'à ce qu'elle soit arrivée au niveau du fond du puits; après cela, tant que la mer continue de monter, le puits monte avec elle. Quand la mer se retire, il y a encore un tems considérable pendant lequel un reste de l'eau de la mer qui est entré dans les terres, les pénétre lentement, & tombe successivement dans le puits qui monte encore quoique la mer descende. Cette eau se filtre si bien dans les terres, qu'elle y perd sa salure; quand elle est épuisée, le puits commence à descendre, & la mer acheve. Comme ce puits qui n'a pas été creusé jusqu'à l'eau vive, & qui n'est revêtu que d'un mur de pierre séche, reçoit aussi des eaux d'une montagne voisine quand la pluie a été abondante, il faut avoir égard aux changemens que ces eaux peuvent apporter à ce qui ne dépend que de la mer. Elle l'empêchent de tarir entiérement en hiver quand la mer est basse. Il seche quelquefois en été faute de ce secours, & parce que toute l'eau de la mer est bue par une terre trop aride.

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
PHYSIQUE.
Année 1717.

Sur l'abaissement subit de l'Eraut. (Histoire pag. 9)

LE 16 Juin vers les 8 ou 9 heures du matin à Agde, qui est vers l'embouchure de l'Eraut, cette riviere baissa tout d'un coup & à tel point que le pont de bateaux s'affaissa, & qu'on fut obligé de lâcher les chaînes & les cables qui le retenoient. Cet abaissement qui parut aux yeux très-considérable à cause du talus du rivage, & du grand rétrécissement du lit de la riviere, ne fut pourtant que de six pieds : la hauteur ordinaire des eaux dans le port d'Agde, est d'environ vingt-deux. Elles demeurerent un quart d'heure dans cet abaissement, après quoi elles remonterent fort vîte pendant un autre quart d'heure. Elles furent d'abord d'un pied plus hautes qu'elles n'avoient été ; mais un moment après elles reprirent leur premier niveau ; ce pied de plus en hauteur ne fut que l'effet de la rapidité de leur retour. L'après midi du même jour il arriva un autre abaissement, mais moins considérable. Dans l'un & dans l'autre, quand les eaux revenoient, elles étoient salées, & par conséquent elles venoient de la mer.

Les circonstances qui ont accompagné le grand abaissement & le retour des eaux, sont un petit vent qui varia du Nord-est au Sud-est & au Nord-ouest, un petit calme & un peu de pluie : il avoit plu aussi la nuit précédente.

L'eau de la mer ne se mêle avec celle de la riviere, ni lorsque le vent est Nord-ouest & frais, parce qu'il jette les eaux de la riviere dans la mer, ni lorsque la riviere est grosse, parce qu'alors elle est au-dessus du niveau de la mer ; mais lorsque le vent est au Sud-est & au Sud-ouest, il pousse les eaux de la mer vers la riviere, & on l'appelle pleine, parce que l'eau y est plus haute d'un pied & demi ou deux pieds qu'à l'ordinaire, & alors elle est salée.

Les eaux de la mer & celles de l'Eraut à Agde sont ordinairement au même niveau à-peu près. On compte depuis l'embouchure jusqu'au pont de bateaux 1750 toises.

Il n'y a aucun flux ni reflux sensible sur les côtes d'Agde.

Il y a eu autrefois à Agde de pareils abaissemens. On en a vu arriver un en Février, mais communément ce n'est qu'en Juin, Juillet & Août. Quelquefois il y en a eu jusqu'à trois ou quatre en un jour. Quelques matelots disent qu'ils ont essuyé alors des tempêtes, & qu'il y avoit plusieurs courans à la mer.

On doit cette relation à M. de Maitan. Il semble qu'on peut assez naturellement attribuer ce phénomène à un tremblement de terre qui n'aura eu lieu qu'au fond de l'embouchure de la riviere & de la mer ; il aura tout d'un coup abaissé le terrein qui portoit la riviere, & l'aura ensuite relevé & remis dans son premier état.



ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
PHYSIQUE.
Année 1718.

Sur une lumiere septentrionale ou horisontale. (*Hist. pag.* 1.)

La lumiere dont nous avons parlé en 1716 & en 1717, & que l'on peut appeller septentrionale & horisontale, mais plutôt septentrionale, parce qu'on ne la voit guére que dans la partie septentrionale de l'horison, a continué de paroître cette année, & il est remarquable qu'on ait vu dans trois années consécutives un phénomène qui étoit auparavant si rare, ou s'il ne l'étoit pas tant, il est étonnant qu'on ne l'eût pas observé.

Il a paru le 4 Mars au Nord, occupant environ 90 dégrés de l'horison, & presque une même étendue de côté & d'autre du Nord. La clarté varioit en largeur ou hauteur; elle avoit tantôt 5 ou 6 degrés, tantôt 7 ou 8. Ce qu'il y eut de singulier, ce furent deux arcs lumineux qui en peu de tems se formerent l'un au-dessus de l'autre, le plus élevé sur l'horison l'étoit de 45 degrés, & beaucoup plus au dessus de son inférieur que cet inférieur n'étoit au dessus du reste de la lumiere : ils durerent à-peu-près un quart d'heure. Après qu'ils eurent été dissipés, des colonnes verticales, qui n'avoient point encore paru, s'éleverent en grand nombre, & traverserent la lumiere horisontale, s'élevant jusqu'à la hauteur de 25 degrés. C'étoit donc, selon ce qui a été dit ailleurs, un redoublement d'incendie dans l'atmosphère.

Tout ce phénomene du 4 Mars ne dura que depuis 7 heures & un quart du soir jusqu'à 8 heures & demie.

M. Maraldi a encore observé cette lumiere le 16 Septembre & le 23 Novembre. Dans cette derniere observation il la vit entre deux lits ou couches de nuages, les uns supérieurs qui cachoient le ciel & qu'elle éclairoit, les autres inférieurs qui la cachoient par le milieu. La matiere qui forme le phénomène n'est donc pas si élevée dans l'atmosphère, qu'il n'y ait des nuages encore plus élevés, & c'est là une connoissance qui doit être importante pour l'explication physique.

Sur la lumiere septentrionale. (*Hist. pag.* 1.)

Année 1719.

La lumiere dont nous avons parlé en 1716, 1717 & 1718, a paru encore cette année en différens tems & en différens pays. Elle n'avoit été guere vue à Paris que par les observateurs de profession; mais le 30 Mars à 8 heures 18 minutes du soir, elle y devint un phénomène populaire. Tous ceux qui étoient dans les rues en furent frappés, & dans le même instant il s'éleva un cri d'admiration de toute cette grande ville. Heureusement M. Maraldi fut aussi spectateur du météore. C'étoit une colonne de feu élevée de 20 degrés sur l'horison, & couchée presque parallelement à l'horison sur une étendue de 25 ou 30 degrés, un peu plus large que le demi-diametre du soleil dans son extrêmité orientale, & terminée en pointe dans l'occidentale. Dans toute sa longueur le haut étoit beaucoup plus clair que le bas qui étoit fort rouge. Le

tout ensemble effaçoit la lumiere de la lune, quoiqu'elle fût alors dans son huitieme jour & fort nette, parce que le ciel étoit serein. Ce météore étoit entre le Nord-nord-ouest & l'Ouest, & avoit un peu de mouvement vers l'Ouest. A peine M. Maraldi l'eut observé pendant quelques secondes, qu'il disparut entiérement en un instant, & sans avoir changé de position par rapport à l'horison.

Le 7 Avril à 9 heures du soir, M. Maraldi observa encore depuis le Nord-est jusqu'au Nord-ouest un autre météore d'un éclat aussi vif que le précédent, mais non pas tranquille comme lui, ni uniforme, ni d'une courte durée. Il ressembloit, par des colonnes qui s'élevoient de tems en tems & disparoissoient, à celui dont il a été parlé en 1716. Il dura près d'une heure & demie. Quand ces sortes de météores ne sont pas tranquilles, mais agités, il paroît que leur agitation est ordinairement la même. Il y a un fond, une base de lumiere, d'où il s'éleve à différentes reprises des colonnes verticales. Il y a peut-être dans l'embrâsement général, des matieres qui n'ont pas encore pris feu, qui ne le prennent que les unes après les autres, & commencent toujours à le prendre par le bas où elles sont plus inflammables.

De pareils météores ont été vus le 22 Février à Vicence & à Bologne, & le 25 Mars à Montauban en Languedoc, une heure ou deux après le coucher du soleil. M. Manfredi a calculé que celui d'Italie ne pouvoit avoir été élevé au-dessus de la terre de moins de quatre lieues.

Voici donc depuis 1716 inclusivement quatre années consécutives où ces météores ont paru assez fréquemment, quoique pendant tout le siécle passé on n'en compte guere que quatre apparitions.

Le plus souvent ils ont été de l'espéce de ceux que nous appellons tranquilles; ils ont paru une heure ou deux après le coucher du soleil, dans un tems médiocrement froid & fort sec, & ils ont été vus en différens pays de l'Europe dans des intervalles de tems peu éloignés. Cette derniere circonstance prouve que la même disposition a regné en même tems dans une assez grande étendue de l'atmosphère, ce que M. Maraldi avoit déjà remarqué par les grandes variations du baromètre.

Tonnerre extraordinaire. (*Hist. pag.* 21.)

IL y eut en Basse-Bretagne, la nuit du 14 au 15 Avril 1718, un tonnerre extraordinaire, dont M. Deslandes, qui étoit alors à Brest, a donné l'histoire à l'Académie. Il fut précédé par des orages & des pluies qui avoient duré presque sans interruption pendant plusieurs jours; enfin vint cette nuit du 14 au 15 qui se passa presque toute en éclairs très-vifs, très-fréquens & presque sans intervalles. Des matelots qui étoient partis de Landerneau dans une petite barque, éblouis par ces feux continuels, & ne pouvant plus gouverner, se laisserent aller au hasard sur un endroit de la côte, qui par bonheur se trouva saine. A quatre heures du matin, il fit trois coups de tonnerre si horribles, que les plus hardis frémirent.

Environ à cette même heure, & dans l'espace de côte qui s'étend depuis

Landerneau jusqu'à Saint-Paul de Léon, le tonnerre tomba sur 24 églises, & précisément sur des églises où l'on sonnoit pour l'écarter. Des églises voisines où l'on ne sonnoit point, furent épargnées. Le peuple s'en prenoit à ce que ce jour-là étoit celui du Vendredi saint où il n'est pas permis de sonner. M. Deslandes en conclut que les cloches qui peuvent écarter un tonnerre éloigné, facilitent la chûte de celui qui est proche, & à-peu-près vertical, parce que l'ébranlement qu'elles communiquent à l'air dispose la nue à s'ouvrir.

Il eut la curiosité d'aller à Gouesnon, village à une lieue & demie de Brest, dont l'église avoit été entiérement détruite par ce même tonnerre. On avoit vu trois globes de feu de trois pieds & demi de diametre chacun, qui s'étant réunis, avoient pris leur route vers l'église d'un cours très-rapide. Ce gros tourbillon de flamme la perça à deux pieds au-dessus du rez-de-chaussée, sans casser les vîtres d'une grande fenêtre peu éloignée, tua dans l'instant deux personnes de quatre qui sonnoient, & fit sauter les murailles & le toît de l'église comme auroit fait une mine; de sorte que les pierres étoient semées confusément à l'entour, quelques-unes lancées à 26 toises, d'autres enfoncées en terre de plus de deux pieds.

Des deux hommes qui sonnoient dans ce moment-là, & qui ne furent pas tués sur le champ, il en restoit un que M. Deslandes vit. Il avoit encore l'air tout égaré, & ne pouvoit parler sans frémir de tout son corps. On l'avoit retiré plus de quatre heures après enseveli sous les ruines, & sans connoissance. M. Deslandes n'en put tirer autre chose, sinon qu'il avoit vu tout d'un coup l'église toute en feu, & qu'elle tomba en même tems. Son compagnon de fortune avoit survêcu 7 jours à l'accident, sans avoir aucune contusion, & sans se plaindre d'aucun mal que d'une soif ardente qu'il ne pouvoit éteindre.

Pluie de sable. (*Hist. pag. 23.*)

Le 6 Avril, il tomba dans la mer Atlantique à 45 degrés de latitude septentrionale, & 322 degrés 45 minutes de longitude, une pluie de sable qui dura depuis 10 heures du soir jusqu'au lendemain à une heure après midi. Elle fut précédée par une lumiere semblable à celle qui fut vue à Paris le 30 Mars, mais de moindre durée. Les vents étoient alors à l'Est-sud est. Le capitaine du vaisseau, & tous ceux qui y étoient, ont attesté ce fait au Pere Feuillée, à qui ils ont donné de cette pluie qu'il avoit été facile de garder. Il en a fait voir un petit paquet à l'Académie: c'est du sable commun & fort fin. La terre la plus proche du lieu qui a été déterminée est l'isle royale qui en est à 8 ou 9 lieues. La pluie de sable aura donc fait au moins ce chemin-là dans l'air.

Sur les taches du Soleil. (*Hist. pag. 74.*)

Nous reprenons l'histoire abrégée des taches du soleil que nous avons cessé de suivre depuis l'année 1716. Ce n'a pas été faute de matiere. L'année 1716, comparée aux précédentes, avoit été remarquable par le grand nombre de ta-

ches qui avoient paru dans le soleil ; mais les années 1717, 1718 & 1719 l'ont beaucoup emporté sur celle-là. Il seroit difficile de dire laquelle des trois a eu l'avantage ; c'est pourquoi nous les mettons toutes trois ensemble.

Pendant ces trois ans il ne s'est passé aucun mois sans qu'il ait paru de taches, & presque aucun, sans qu'il ait paru plusieurs taches soit en même tems, soit successivement. On entend toujours par le mot de tache un amas de taches différent d'un autre amas.

On a vu souvent en même tems quatre & cinq taches, quelquefois jusqu'à huit, comme en 1716 & même davantage.

On a vu souvent paroître trois ou quatre fois dans un même mois de nouvelles taches, & ces nouvelles taches étoient souvent au nombre de deux ou trois.

Plusieurs taches ont commencé à paroître vers le bord oriental du soleil, comme venant de son hémisphère caché ; mais plusieurs aussi ont paru subitement sur l'hémisphère visible, où elles étoient assez avancées, & quelquefois même assez près du bord occidental.

Plusieurs taches ont disparu avant que d'être emportées dans l'hémisphère caché, par la révolution du soleil autour de son axe.

Parmi un nombre prodigieux de taches, quelques-unes ont semblé avoir fait une révolution entiere autour du soleil ; une principalement qui parut sur le bord oriental le 11 Janvier 1718. On ne la vit point disparoître tant qu'elle fut sur l'hémisphère visible ; & après s'être perdue derriere le bord occidental, elle reparut sur l'oriental le 6 Février dans le tems marqué pour la révolution ; du moins y avoit-il beaucoup d'apparence que c'étoit la même.

Par les taches qui étoient quelquefois au milieu du soleil dans le même tems qu'il en naissoit d'autres vers le bord oriental, & qu'il s'en perdoit vers l'occidental, on a jugé que le globe du soleil étoit alors entouré d'une ceinture de taches, quoiqu'interrompue en différens endroits.

La plus grosse tache qu'on ait vue dans tout ce tems-là avoit un diametre qui étoit la soixantieme partie de celui du soleil ; & comme celui de la terre en est la centieme partie, son diametre étoit à celui de la terre dans la raison de 5 à 3, & par conséquent son globe à celui de la terre dans la raison de 125 à 27 ou plus de quatre fois plus grand. Elle passa par le milieu du disque du soleil le 21 Décembre 1719 à midi. Nous en avons vu une en 1714 qui pouvoit être 125 fois plus grosse que la terre.

Le grand nombre de taches & le long tems pendant lequel elles ont été en grand nombre, n'ont jamais affoibli sensiblement ni l'éclat, ni la chaleur du soleil.

Il semble présentement qu'on ne puisse plus guere entrer dans une idée que nous avions proposée en 1700, d'après feu M. de la Hire, & qui n'étoit fondée que sur une moindre suite d'observations & d'observations faites en des tems où les taches avoient toujours été plus rares. Ces taches devenues presque continuelles pendant les quatre dernieres années, peu durables chacune en particulier, répandues en même tems sans aucun ordre sur différens endroits de l'hémisphère visible du soleil, & quelquefois sur tout le globe, ne paroissent tenir à rien de fixe ou d'immobile sur ce grand corps, à aucune masse solide qui présenteroit différemment ses pointes & ses éminences, quand même elle flotteroit un peu dans une matiere liquide & enflammée. Il sera plus

plus naturel de croire qu'il se fasse dans le soleil des générations nouvelles, dépendantes de quelque cause plus ou moins forte selon les circonstances inconnues où elle se trouvera : mais il vaut encore mieux arrêter le mouvement de l'esprit qui ne court que trop vîte au systême.

Suite des observations sur les taches du Soleil. *(Hist. de 1720. pag. 96.)*

Les taches du soleil de l'année 1720, ont été en aussi grande quantité pour le moins que dans aucune des trois précédentes. Plusieurs taches dans chaque mois, & jusqu'à dix taches différentes dans un seul, comme en Janvier.

Toujours plusieurs taches à la fois, & quelquefois six, sept, & jusqu'à dix ensemble.

Des taches dans toutes les positions sur le disque du soleil.

Celle qui passa par le milieu du disque le 21 Décembre de l'année précédente, à midi, & que nous avions trouvée plus de quatre fois plus grosse que la terre, étoit effectivement si grosse, que quand elle arriva au bord occidental, elle y fit une échancrure noire, au lieu que des taches plus petites disparoissent absolument en cet endroit par la raison d'optique.

Sur une étoile de la Baleine. *(Hist. pag. 66.)*

On est désabusé présentement de l'immutabilité des étoiles fixes : les taches seules de notre soleil suffiroient pour la détruire ou pour la rendre fort suspecte ; mais sans tirer son exemple à conséquence, il y en a assez qui par elles-mêmes sont sujettes à des changemens visibles, & par conséquent très-considérables. Parmi celles-là sont celles qui paroissent & disparoissent, & une des plus fameuses est une étoile de la baleine dont nous avons dit en 1706 que la révolution étoit ordinairement d'onze mois. C'est-à-dire, que si ayant été invisible, elle commence à paroître pour la premiere fois le premier Janvier d'une année, elle disparoîtra dans le cours de cette année, & recommencera à paroître au commencement de Décembre, comme il est arrivé en 1718, & ainsi de suite. On entend assez que les obstacles étrangers ne sont pas comptés ici, les tems où cette étoile est dans les rayons du soleil, ou dans les crépuscules, & les clairs de lune.

M. Maraldi ayant joint aux observations qu'il a faites de cette étoile toutes celles qu'il a pu rassembler, voici ce qui en résulte.

Depuis 1596, tems de la premiere observation, jusqu'en 1687, la révolution supposée de près d'onze mois, ou plus précisément de dix mois vingt-cinq jours, s'est trouvée assez juste. Depuis 1687 jusqu'en 1710, la révolution a toujours été en augmentant, & s'est trouvée plus longue qu'elle n'avoit été supposée. Depuis 1710 elle a été en diminuant.

Le tems pendant lequel l'étoile paroît dans une de ses révolutions, est assez

inégal. Le plus court a été de trois mois & quelques jours, & le plus long de quatre mois & demi.

Depuis sa premiere apparition, elle croît, & ensuite décroît jusqu'à ce qu'elle disparoisse; mais elle est moins de tems à croître qu'à décroître. Elle arrive en quinze ou vingt jours à son plus haut point de grandeur où elle s'arrête quelque tems, & ensuite elle met au moins trente ou quarante jours à diminuer.

Le plus haut point de grandeur ou de clarté où elle arrive n'est pas toujours le même. Les deux termes entre lesquels il varie sont les étoiles de la deuxieme grandeur & celles de la quatrieme. Quand l'étoile est plus grande ou plus lumineuse, elle paroît aussi plus long-tems.

Le systême des demi-soleils expliqué en 1706, & qui paroît le seul qu'on puisse appliquer à ces phénomènes, demande des supplémens ou des augmentations considérables pour convenir à cette étoile.

Comme les révolutions d'apparition qu'elle a à notre égard, dépendent des révolutions qu'elle fait réellement sur son axe, il faut que ces révolutions sur l'axe soient assez irrégulieres, ce qui n'a point encore d'exemple dans les corps célestes. Elles auront été pendant quatre-vingt dix ans assez constantes; ensuite elles auront augmenté de grandeur ou de durée par degrés, ou, ce qui est la même chose, se seront rallenties, & maintenant elles retourneront vers leur premiere grandeur, ou redeviendront plus courtes. Il faut qu'il y ait un grand désordre dans un tourbillon dont le soleil tourne si irréguliérement sur son axe, ou que l'ordre en soit bien différent de celui du nôtre dans lequel tous les mouvemens sont si uniformes.

M. Maraldi explique quelle peut être la cause physique des autres irrégularités. On en a déjà donné une légere idée en 1709 à l'occasion d'une étoile de l'hydre. Il est assez facile d'imaginer ou de grandes taches passageres qui s'assemblent diversement avec des taches fixes, ou une matiere liquide & lumineuse répandue comme une mer sur le globe d'une étoile, & qui même ait des mouvemens tantôt en même sens que celui du globe, tantôt en sens contraire : mais quoi que ce soit que l'on imagine, il en faudra venir à reconnoître de prodigieux changemens dans cette étoile; une différence étonnante entre ce monde & le nôtre, & la possibilité d'une infinité de changemens que la suite des siécles peut amener.

Sur la réfraction du vide dans l'air. (*Hist. p. 71. Mém. p. 330.*)

Un rayon de lumiere qui passe du vide de la machine pneumatique dans l'air, doit se rompre, & se rompt en effet, comme il est prouvé par les expériences faites par la Société Royale de Londres, & tout récemment encore par celles que M. Delisle le cadet a faites selon les vues de l'Académie. Il s'est servi d'un tuyau de 16 pouces de long & de deux pouces de diamètre : au-dessous de ce tuyau, on avoit fait un petit trou vis-à-vis lequel on souda un petit canon de cuivre, perpendiculairement à la direction du tuyau, & dans ce canon s'introduisoit la branche ouverte d'un baromètre, moyennant quoi

l'on pouvoit s'assurer de la raréfaction de l'air du tuyau, par l'abaissement du mercure du baromètre.

Aux deux extrêmités du tuyau, qui devoit être vidé d'air, étoient deux verres plans, inclinés à l'axe du tuyau d'environ 45 degrés chacun : à l'un des bouts du tuyau on avoit placé une lunette de 20 pieds; dans la direction du tuyau, & au foyer de la lunette étoient deux fils parallèles à l'horison, dont la distance devoit mesurer la variation de la hauteur apparente de l'objet, qui étoit une pointe de clocher assez éloignée. Le tuyau & la lunette étant dirigés à l'objet, & le tuyau plein d'air, on voyoit à quel fil l'objet répondoit; ensuite on donnoit un coup de pompe pour tirer de l'air du tuyau, le mercure du baromètre baissoit dans l'instant, ce qui marquoit qu'il étoit sorti de l'air, & l'objet vu au travers du tuyau, ne répondoit plus au fil auquel il répondoit auparavant, parce que le rayon par lequel il étoit vu, avoit passé de l'air plus rare du tuyau dans l'air ordinaire où étoit l'observateur. Un second coup de pompe faisoit encore baisser le mercure, & varier davantage la hauteur apparente de l'objet, & ainsi de suite; & enfin on marquoit par le second fil la plus grande distance où l'objet arrivoit à l'égard du premier fil.

Dans celle des expériences qui a le mieux réussi à M. Delisle, car il est rare que toutes aient le même succès, il a fait descendre le mercure à une ligne près du niveau, c'est-à-dire, qu'il ne s'en est gueres fallu que tout l'air du tuyau n'ait été pompé. Alors l'objet a été d'une minute & demie éloigné de sa position naturelle, & a varié de cette quantité par la réfraction. Or, comme le rayon visuel s'est rompu deux fois, l'une en entrant dans le tuyau, & l'autre en sortant, & toutes les deux fois également, parce que les deux verres plans étoient inclinés du même angle de 45 degrés environ, il n'appartient à une seule incidence faite sous l'angle de 45 degrés que la moitié d'une minute & demie ou 45″, pour l'angle correspondant de réfraction. Il est aisé de juger que quand le mercure est descendu moins bas, & que par conséquent l'air du tuyau a été moins rare, les réfractions ont été moindres.

En Angleterre on a trouvé que les réfractions suivoient la proportion des hauteurs du mercure; M. Delisle l'a trouvé aussi, mais seulement quand les hauteurs du mercure étoient encore considérables, car vers la fin, c'est-à dire, quand le mercure approche beaucoup du niveau, une petite différence dans sa hauteur en produit une grande dans la réfraction. Peut-être, selon la pensée de M. Delisle, l'air a besoin d'une certaine condensation pour peser par-tout son volume sur la boîte du baromètre, & tenir élevé le mercure du tuyau; lorsqu'il est trop raréfié, il passe dans les interstices du mercure, & pese d'autant moins sur la boîte. En cet état, il ne laisse pas de pouvoir encore être raréfié, & par-là de changer sensiblement la grandeur des réfractions lorsqu'il ne change presque plus les hauteurs du mercure.

La réfraction astronomique est celle que les rayons souffrent en passant de la matiere éthérée dans l'atmosphère. Comme l'atmosphère augmente toujours de densité depuis sa surface la plus extérieure jusqu'à la plus intérieure qui enveloppe la terre, il se fait à chaque couche une réfraction nouvelle; & si l'on supposoit que la premiere couche & la derniere se touchassent immédiatement, toutes les autres étant supprimées, il se feroit de cette premiere à cette derniere une réfraction égale à celle qui se fait de l'une à l'autre par le moyen des

intermédiaires. Si le vide du tuyau de M. Delisle, lorsqu'il a été le plus parfait, étoit à-peu-près un espace rempli de matiere éthérée, il s'ensuit que le rayon qui a traversé cet espace, a dû, en passant dans notre air souffrir une réfraction sensiblement égale à la réfraction astronomique; car il a passé immédiatement de la premiere couche de l'atmosphère dans la derniere. La réfraction astronomique ayant été calculée pour tous les angles d'incidence au climat de Paris, M. Delisle savoit quelle devoit être la réfraction pour l'incidence de 45 degrés qu'il employoit dans ses expériences, & il a trouvé qu'elle devoit être plus grande que celle qui lui venoit par observation; ce qui prouve que notre vide artificiel, du moins celui du tuyau de M. Delisle, est encore assez éloigné de la subtilité & de la rareté de la matiere éthérée.

M. Delisle indique en faveur de ceux qui voudroient répéter ses expériences, les inconvéniens qu'il a éprouvés & auxquels on peut remédier. Le tuyau dont il tiroit l'air étoit trop grand; il n'est point nécessaire qu'il le soit tant; moins il aura de capacité, plus on pourra approcher du vide exact. Ce même tuyau ne lui a point paru assez large; ce qui fait que les verres ne sont point assez découverts, & que les objets ne paroissent point au travers assez distinctement: par la même raison il faudroit que ces verres fussent moins inclinés; à la vérité cela diminueroit la quantité de la réfraction, & la rendroit plus difficile à mesurer; mais aussi l'on voit moins distinctement au travers des verres fort inclinés; il faudroit donc prendre un milieu entre l'un & l'autre. A l'égard de la machine pneumatique, il faut trouver moyen d'appliquer le tuyau plus immédiatement au corps de pompe qu'il n'a été possible à M. Delisle, la construction particuliere de la machine dont il s'est servi, ayant demandé qu'on mît entre elle & le corps de pompe plusieurs ajustemens dont la multitude ne pouvoit que nuire à l'exactitude des expériences. Enfin, il faudroit rendre cette machine propre à condenser l'air, en arrêtant bien fermement la soupape, & faisant faire des liens pour arrêter la machine dans laquelle on voudroit condenser l'air assez ferme pour résister à la plus grande condensation qu'on pourroit faire. Il faudroit alors avoir des tuyaux de baromètre assez longs pour y mesurer la quantité de la condensation par l'élévation du mercure. On le peut encore, comme on sait, par le nombre des coups de piston, lorsqu'on aura mesuré les capacités du corps de pompe & du tuyau dans lequel on condense l'air; mais cette méthode suppose tant d'exactitude dans la construction de la machine, qu'on ne pourroit peut-être pas l'employer avec sureté.

Sur la cause générale du froid en hiver & du chaud en été.
(Hist. pag. 3.)

CE qui n'est pas une question pour les philosophes en est quelquefois une pour le commun des hommes, & pareillement ce qui n'est pas une question pour le commun des hommes en est souvent une pour les philosophes. Il n'y a gueres qu'eux qui puissent trouver des difficultés sur la cause générale du froid en hiver & du chaud en été, & sur le détail de toute cette matiere. M. de Mai-

ran a jugé qu'elle avoit été jusqu'à présent peu approfondie, & qu'elle méritoit de l'être.

Il saute aux yeux que cette cause générale est la différente élévation du soleil sur l'horison en été & en hiver; mais cela ne laisse pas de demander de la discussion, & cette discussion fait sentir la difficulté.

Les rayons du soleil, ainsi que tous les autres corps, frappent un plan qui les reçoit avec d'autant plus de force qu'ils lui sont moins inclinés, & au contraire; & il est visible qu'en été ils sont moins inclinés à la partie de la surface de la terre qui a l'été, si l'on prend cette surface pour exactement sphérique; mais il s'en faut bien qu'elle le soit, sur tout à l'égard des rayons du soleil. La plaine la plus unie, (& que sera-ce des autres?) est un assemblage d'une infinité de petits plans différemment inclinés, & qui reçoivent des rayons du soleil sous tous les angles possibles, de sorte que l'inclinaison générale du climat n'est plus à compter.

Par cette raison quelques uns croient que ce n'est pas sur la surface inégale de la terre qu'il faut prendre cette inclinaison du climat, mais sur celle de l'atmosphère qui est parfaitement unie, parce que c'est un fluide, & un fluide tranquille, du moins dans sa région la plus élevée. La partie de l'atmosphère correspondante au climat de Paris, par exemple, sera donc plus vivement frappée en été par les rayons du soleil, & par conséquent plus échauffée, & échauffera Paris : cela peut avoir lieu; mais outre cette chaleur médiate communiquée à la terre par l'atmosphère, & qui n'empêche pas qu'il ne fasse toujours beaucoup de froid sur les hautes montagnes, il y en a constamment une autre causée immédiatement sur la terre par les rayons du soleil moins inclinés, & c'est celle dont il s'agit principalement.

Quelques Physiciens rapportent aussi à l'atmosphère, mais d'une maniere un peu différente, la cause du froid & du chaud : ils disent que les corps étant d'autant plus facilement réfléchis par une surface sur laquelle ils tombent, qu'ils y tombent plus obliquement, ainsi qu'il paroît par l'exemple des ricochets que l'on fait sur l'eau avec des pierres qui la pénétreroient, si elles y tomboient avec moins d'inclinaison, l'atmosphere réfléchit par sa surface supérieure & convexe d'autant plus de rayons, & par conséquent en laisse d'autant moins passer jusqu'à la terre, qu'ils tombent plus inclinés, & au contraire.

Mais M. de Mairan prétend que par toutes les expériences qui ont été faites, & par celles qu'il a faites lui-même sur la lumiere, il ne paroît point que quand son incidence est plus oblique, la quantité qui s'en réfléchit soit plus grande par rapport à celle qui se rompt. L'exemple du ricochet pourroit ne pas tirer à conséquence pour la lumiere qui a ses propriétés à part. Il est bien vrai, & c'est une suite nécessaire du rapport constant & déterminé des sinus d'incidence & de réfraction, que quand la lumiere passe d'un milieu plus dense dans un plus rare, de l'eau dans l'air, par exemple, il y a une certaine obliquité déterminée, après laquelle tout rayon qui a une incidence plus oblique, ne peut que se réfléchir, & ne se rompt point pour passer dans le second milieu, ce qui représente parfaitement le ricochet. Mais nous sommes ici dans le cas opposé, où la lumiere passe d'un milieu plus rare dans un plus dense, de l'éther dans l'atmosphère, & ce cas là permet également à tous les rayons de se rompre, quelle que soit leur incidence, & l'on n'a pas lieu de

soupçonner que dans des incidences plus obliques, il s'en réfléchisse plus qu'il ne s'en rompt.

Un grand astronome a cru que la chaleur s'augmentoit par une incidence des rayons sur la terre plus approchante de la perpendicularité, parce qu'un rayon perpendiculaire se réfléchissant sur lui-même, échauffe une seconde fois le même air qu'il a déjà échauffé, & que les autres rayons en font autant à proportion de ce qu'ils approchent plus d'être perpendiculaires. Mais il est visible qu'il n'importe en aucune maniere que ce soit le même air qui soit échauffé une seconde fois par la réflexion des mêmes rayons, & que tout rayon réfléchi échauffera une seconde fois un air déjà échauffé par quelqu'autre rayon incident, parfaitement égal en force au premier.

On ne sauroit rien tirer du plus grand ou du moindre éloignement du soleil à la terre, lorsqu'il est dans son apogée, ou dans son périgée : il est présentement dans son périgée à la fin de Décembre, & cette plus grande proximité n'adoucit gueres la rigueur de nos hivers, & augmentera peu la chaleur des étés de notre climat, lorsque dans un grand nombre de siécles le périgée sera au mois de Juin. En effet cette plus grande proximité n'est pas la trentieme partie de la distance totale du soleil à la terre.

M. de Mairan a donc recours à d'autres principes : il regarde la lumiere comme un fluide, & c'est effectivement l'idée la plus naturelle qu'on en puisse prendre. Une surface étant déterminée, un fluide qu'il faut concevoir comme divisé en une infinité de filets paralleles entr'eux, la frappe par tous ses filets, s'il la frappe perpendiculairement, & ne la frappe par aucun, s'il lui est parallele; d'où il suit que plus il la frappe obliquement, plus la quantité des filets par lesquels il la frappe, est petite, & au contraire. Il en est de la force du choc de chaque filet comme de leur nombre; le choc a toute sa force possible quand le filet est perpendiculaire à la surface, & quand il lui est parallele, cette force est nulle, puisqu'il n'y a pas de choc. Par conséquent & le nombre & la force des filets dépendant l'un & l'autre de leur angle d'incidence sur la surface, ils sont mesurés chacun par le sinus de cet angle, & tous deux ensemble par le quarré de ce sinus.

On trouve par les tables qu'à Paris le sinus de la hauteur méridienne du soleil sur l'horison au solstice d'été, est au sinus de sa hauteur méridienne au solstice d'hiver à-peu-près comme 3 à 1, & par conséquent l'effet total des rayons du soleil, ou la chaleur d'un midi, doit être neuf fois plus grande que celle de l'autre.

Ce raisonnement n'est vrai dans toute son étendue & sans modification qu'à l'égard de la portion de la surface extérieure de l'atmosphère correspondante à notre climat : il subsiste encore à l'égard de la terre ou de Paris pour ce qui est de la quantité des rayons, mais non pas pour ce qui est de la force de leur choc; car comme on l'a vu, leur incidence est toujours fort différente sur les plans différemment inclinés du terrein de Paris. M. de Mairan supplée à cela par une réflexion : il conçoit, & de plus il a observé que tous les petits plans différemment inclinés qui forment la surface inégale d'un terrein, étant frappés par les rayons du soleil, jettent des ombres du côté opposé; que ces ombres étant d'autant plus longues que le soleil est moins élevé, elles rafraîchissent, pour ainsi dire, un plus grand nombre de plans voisins; que de-là vient que le terrein s'é-

chauffe d'autant moins, & que c'est le contraire quand le soleil est plus élevé. Alors le mêlange d'ombre étant beaucoup moindre, presque tout est en feu. Par ce moyen l'effet de la force des rayons du soleil suit aussi-bien que leur quantité les différentes hauteurs du soleil sur l'horison.

Aux deux principes déjà trouvés d'une plus grande chaleur au solstice d'été, il s'en joint un troisieme qui doit avoir beaucoup d'effet : plus les rayons sont inclinés, plus ils ont une grande épaisseur de l'atmosphère à traverser, ou plus ils y font de chemin, & par conséquent ils rencontrent d'autant plus de parties solides qui les interceprent, ou les amortissent, & au contraire. Mais on ne peut pas s'assurer que ce troisieme principe suive, comme les deux autres, le rapport des sinus de la hauteur du soleil. La raison de cette différence est que le premier & le second sont compris entre deux points fixes & déterminés, dont l'un est la perpendicularité où les rayons ont toute leur force & leur nombre entier, & l'autre le parallélisme où ils n'ont nulle force, & ne sont en aucun nombre; mais le troisieme principe n'est pas de cette nature; dans le cas de la perpendicularité même, il y a encore des rayons interceptés ou amortis par l'atmosphère, & l'on ne sait quelle en est la quantité, ni de combien elle est plus grande pour chaque angle d'inclinaison. Ce n'est donc que par estime qu'on peut mesurer ce troisieme principe, encore faut-il que l'estime soit différente pour chaque climat.

L'augmentation ou diminution de lumiere suit celle de la chaleur, & il est certain qu'un pays est sensiblement moins éclairé en hiver qu'en été. M. de Mairan a observé dans les éclipses de soleil que quand la moitié de son disque est couverte, & qu'il nous envoie par conséquent la moitié moins de rayons, il n'y a encore aucune diminution de lumiere qui soit sensible; & de-là il juge assez sûrement que quand elle l'est, comme en hiver, il y a donc une diminution de plus de la moitié des rayons. Il n'en prend que la moitié pour éviter d'enfler son calcul, & par conséquent il y a en été deux fois plus de rayons qui pénétrent l'atmosphère, & viennent jusqu'à nous, ou, ce qui est le même, le troisieme principe multiplie par deux le produit des deux autres qui étoit 9 pour Paris, ou enfin la chaleur du solstice d'été y est 18 fois plus grande que celle du solstice d'hiver.

Cela seroit géométriquement vrai quand le soleil seroit dans ce moment au solstice d'été, & dans le moment suivant au solstice d'hiver, & que l'on compareroit ces deux momens ensemble; mais physiquement cela n'est, ni ne peut être ainsi. Le soleil échauffe davantage des terres déjà échauffées, & de là vient qu'après le solstice d'été la chaleur est plus grande qu'avant ce solstice à pareille hauteur du soleil. Il y a dans l'action de la chaleur une espece d'accélération, mais dont on ne sauroit tenir un compte exact, & d'autant moins qu'elle est interrompue par les nuits, & toujours inégalement interrompue dans notre sphere oblique. Mais enfin il y a toujours quelque reste d'accélération qui augmente le rapport de 18 à 1. Cette augmentation doit aller assez loin, à en juger par la différence très-sensible de la chaleur qui suit le solstice d'été à celle qui le précéde. C'est la même chose pour le solstice d'hiver, qui est suivi d'un froid beaucoup plus grand que celui qui l'a précédé. Cette accélération de chaud ou de froid est ordinairement dans sa plus grande force quarante jours après l'un & l'autre solstice.

En passant par-dessus toutes les difficultés particulieres & apparemment insurmontables qui se trouveroient dans le calcul de l'accélération de la chaleur, M. de Mairan juge en général qu'elle doit être proportionnée à la grandeur des jours qui sont vers le solstice d'été. Or, ils sont alors à Paris deux fois plus longs que ceux du solstice d'hiver. Mais il y a plus, non-seulement le soleil a été alors deux fois plus de tems sur l'horison, mais il a eu trois fois plus de force. Il est vrai que cette force paroît avoir été déjà employée, quand on a trouvé le rapport de 9 à 1 pour le solstice d'été & celui d'hiver; mais il faut remarquer que ce n'est pas la même force: la premiere étoit celle des rayons d'un solstice comparés à ceux d'un autre, la seconde dont il s'agit ici est celle qui reste du jour du solstice d'été au suivant, & de celui-ci à un autre, puisque ce n'est qu'en cela que consiste l'accélération. On pourroit donc prendre le rapport de 6 à 1 pour celui de l'accélération de chaleur causée par le solstice d'été ou croissante depuis ce solstice, à l'accélération de chaleur décroissante au solstice d'hiver, ou, ce qui est le même, au froid de ce solstice; mais M. de Mairan, pour mettre tout sur le plus bas pied, ne prend que le rapport de 4 à 1, ce qui multipliant le rapport de 18 à 1, lui donne pour Paris la plus grande chaleur de l'été 72 fois plus grande que celle de l'hiver.

Il a cependant le scrupule de ne s'en tenir pas encore à ce rapport. Il a égard à ce que le rapport des sinus du solstice d'été & du solstice d'hiver n'est pas exactement celui de 3 à 1, à ce que la réfraction élevant toujours le soleil, quoiqu'inégalement, fait demeurer ses rayons plus long-tems sur l'horison, enfin, à ce qu'il est plus proche de la terre pendant notre hiver; & tout cela mis en compte, réduit finalement le rapport cherché à n'être que celui de 66 à 1.

M. de Mairan se fait lui-même une objection qui paroît d'abord renverser la théorie de son calcul sans ressource. Nous avons dit dans l'histoire de 1702 que par des observations de M. Amontons *le chaud qu'il a fait Paris aux rayons du soleil à midi dans le solstice d'été, ne differe du froid qu'il y fait, quand l'eau se glace, que comme 60 differe de 51 ½ ou 8 de 7 à-peu-près.* Que devient donc le rapport de 66 à 1?

Les expériences de M. Amontons ont été faites avec le thermomètre qui sent, pour ainsi dire, toute la chaleur qui est dans un lieu, & en rend compte. Ainsi au solstice d'hiver il y a à Paris 51 ½ degrés de chaleur, & 60 au solstice d'été. Mais le calcul de M. de Mairan ne marque que le rapport de ce que le soleil produit de chaleur en hiver à ce qu'il en produit en été; de sorte que s'il y a un fonds de chaleur indépendant du soleil, causé, soit par l'agitation continuelle de la matiere subtile, soit par les feux souterrains, ou même que la terre aura acquis à la longue par l'action du soleil, & qu'elle ne perdra plus, la chaleur de l'hiver sera 1 degré qui s'ajoutera à ce fonds de chaleur, & la chaleur de l'été 66 degrés. Or, il est aisé de trouver un nombre tel qu'en lui ajoutant 1 d'une part, & d'un autre 66, les deux nouveaux nombres résultant de ces additions soient comme 51 ½ & 60. Ce nombre est 393, à une fraction près; de sorte que, dans cette hypothèse, l'on a 393 pour le fonds de chaleur constant & perpétuel du climat de Paris, auquel l'action du soleil ajoute 1 au solstice d'hiver, & 66 au solstice d'été.

Addition

Addition au mémoire précédent sur la cause du froid en hiver & du chaud en été. (Hist. de 1721. pag. 16.)

M. de Mairan démontre que les différens chemins de la lumiere solaire dans l'atmosphère selon les différentes élévations du soleil, sont en raison renversée des sinus de ces élévations; d'où il suit que les quantités de lumiere interceptées par l'atmosphère seront aussi en même raison, si, comme il y a lieu de le penser, ces quantités sont plus grandes en même raison que les chemins de la lumiere dans l'atmosphère sont plus longs, ou qu'il y a une plus grande épaisseur d'atmosphère à traverser. Or, plus l'atmosphère est haute, moins les chemins de la lumiere, autres que le vertical qui la traverse, sont longs par rapport à ce chemin vertical le plus court de tous, ou ce qui revient au même, moins ces chemins vont en croissant, & au contraire. M. de Mairan a calculé que si la hauteur de l'atmosphère est de 15 lieues, comme on le suppose ordinairement, le chemin horisontal est près de 15 fois plus grand que le vertical, & qu'il seroit 18 fois plus grand, si la hauteur n'étoit que de 10 lieues. De là il suivroit que si l'atmosphère (supposée de 15 lieues) interceptoit la quinzieme partie de la lumiere lorsqu'elle décrit le chemin vertical, ou que le soleil est au zénit & au méridien, elle intercepteroit toute la lumiere lorsque le soleil est à l'horison, & que par conséquent le soleil devroit alors disparoître comme s'il étoit couvert de nuages épais; mais cela étant contraire à l'expérience, il faut qu'il y ait quelqu'erreur dans les principes d'où l'on a tiré cette conclusion.

Ce qu'il y auroit de plus décisif sur ce sujet, ce seroit de savoir quel est dans le chemin vertical le rapport de la lumiere absolue, à la lumiere interceptée par l'atmosphère. M. de Mairan a trouvé cette détermination possible, pourvu que l'on sût exactement par observation le rapport de deux quantités de lumiere, lorsque le soleil seroit à deux différentes élévations quelconques. Il est vrai que l'observation seroit difficile; mais enfin, en la supposant, M. de Mairan découvre par un calcul fort simple le rapport cherché : sa formule ne suppose point que la hauteur de l'atmosphère soit connue, & c'est un avantage : elle donne le rapport de la lumiere absolue, c'est-à-dire, qui viendroit à l'œil s'il n'y avoit point d'atmosphère, à celle que l'atmosphère intercepte, non-seulement pour le cas du chemin vertical, mais pour tout autre chemin.

Si l'on a par observation que la lumiere du solstice d'été à midi soit à la lumiere du solstice d'hiver à midi comme 2 à 1, on trouvera aussi-tôt par la formule générale où l'on fera entrer le rapport des sinus des deux élévations, lequel est de 3 à 1, que la lumiere absolue verticale seroit 150, la lumiere interceptée 27, la lumiere du solstice d'été qui a traversé l'atmosphère 120, & la lumiere pareille du solstice d'hiver 60. D'où il suit que de la même lumiere absolue & verticale exprimée par 150, dont l'atmosphère retrancheroit 27, elle en retranche 30 au solstice d'été, & 90 au solstice d'hiver.

Si la hauteur de l'atmosphère est de 15 lieues, & par conséquent le chemin horisontal de la lumiere quinze fois plus grand que le vertical, comme on l'a vu ci-dessus, l'atmosphère, lorsque le soleil sera à l'horison le jour du solstice d'été retranchera 15 fois 27 ou 405 de la lumiere absolue & verticale qui n'est

que 150, c'est-à-dire, que le soleil seroit absolument invisible; ce qui est très-faux. Ce seroit encore le même inconvénient, quoiqu'un peu moindre, si au lieu du rapport de 2 à 1, pour les deux lumieres du solstice d'été & du solstice d'hiver, on avoit pris un rapport beaucoup moindre, tel que celui de 5 à 4, qui réellement est de beaucoup trop petit, vu la différence très-sensible de ces deux lumieres solstitiales.

Pour lever cette difficulté, M. de Mairan conçoit que ce n'est pas l'atmosphère proprement dite qui intercepte de la lumiere, du moins pour la plus grande partie, mais les vapeurs grossieres, dont le bas de l'atmosphère est chargé. Leur hauteur est très-petite par rapport à celle qu'on sera toujours obligé de donner à l'atmosphère dans quelque systême que ce soit, & la partie qu'ils intercepteront de la lumiere absolue & verticale sera par conséquent aussi très-petite. Il est vrai que par la même raison de leur peu de hauteur, le chemin horisontal de la lumiere y sera très-grand par rapport au vertical; mais ce vertical aura été fort petit, & il n'est plus à craindre que le soleil soit éclipsé à l'horison; seulement il sera fort sensiblement affoibli en vertu de la grande longueur du chemin horisontal dans les vapeurs, ce qui s'accorde parfaitement avec l'expérience.

M. de Mairan finit par tirer des différentes hauteurs de ces vapeurs qui occupent la basse région de l'atmosphère, une des causes de l'inconstance des réfractions horisontales. Car plus cette hauteur diminuera, plus l'angle du rayon horisontal avec la surface de ces vapeurs diminuera aussi : or on sait que la réfraction, toutes choses d'ailleurs égales, est d'autant plus grande que le rayon d'incidence est plus incliné à la surface du plan rompant. D'où il suit que des vapeurs de même nature & de même densité doivent donner une réfraction horisontale d'autant plus grande qu'elles sont moins élevées, ou que la couche qu'elles forment sur la surface de la terre est moins épaisse.

Expérience sur les effets de la poudre à canon. (*Hist. pag.* 20.)

M. de Ressons a fait voir à la Compagnie l'expérience suivante : il a chargé un fusil d'une balle forcée sans aucune poudre, & l'a attaché à un poteau, parce qu'il feroit dangereux qu'un homme l'appuyât contre son épaule. Il a ensuite mis de la poudre dans un pistolet sans bourre, & ayant adapté la bouche du pistolet à la lumiere du fusil, de sorte que les deux canons du pistolet & du fusil faisoient un angle droit, il a tiré. La poudre du pistolet enflammée qui entroit par la lumiere du fusil, en a fait sortir la balle avec tant de violence, qu'elle pouvoit percer une porte à quinze pas, ce qui excéde la force du pistolet. Il paroît par-là, & par un plus grand bruit du coup, que la force est augmentée, du moins n'est-elle pas diminuée, & il semble qu'elle le devroit être; puisque l'effort de la poudre, qui ne peut jamais être plus grand que quand il suit une ligne droite, a été rompu par l'angle droit du pistolet avec le fusil. Cependant ce détour & cette brisure ne l'affoiblit point, la poudre enflammée agit comme un liquide, comme l'eau, qui, quoiqu'elle ait été conduite par des tuyaux que l'on a disposés selon différens angles, fait toujours un jet de la même impétuosité.

Pour bien réussir dans cette expérience, il faut choisir un fusil qui ait la lumiere grande, & un pistolet qui ait le calibre petit, il faut aussi démonter la platine du fusil, non-seulement parce qu'elle seroit inutile, mais parce que la bouche du pistolet s'en appliquera mieux à la lumiere du fusil.

CHYMIE.

Sur l'Agaric. (Hist. pag. 27.)

M. BOULDUC, en continuant l'histoire des purgatifs, est venu à l'Agaric, assez estimé autrefois, mais décrédité aujourd'hui, parce qu'il est lent dans son opération, & que par le long séjour qu'il fait dans l'estomac, il excite des vomissemens, ou tout au moins des nausées insupportables suivies de sueurs, de syncopes, de langueurs & d'un long dégoût pour tous les alimens. Les anciens ne se servoient apparemment de ce purgatif que faute d'en avoir à choisir.

L'agaric est une espéce de Champignon qui vient sur le larix ou méleze. Quelques-uns le regardent comme une excressence, une galle; mais M. de Tournefort le range parmi les plantes & avec les autres champignons. On croit que celui qui nous est apporté du Levant vient de la Tartarie, & c'est le meilleur; il en vient aussi des Alpes & des montagnes de Dauphiné & du Trentin. Il y a un autre Agaric qui ne croît pas sur le larix, mais sur les vieux chênes, les hêtres, &c. & dont l'usage seroit tout-à-fait pernicieux. On divise l'agaric en mâle & femelle: le mâle que M. Boulduc appelle faux agaric, ne s'emploie pas en médecine, & c'est peut-être le même qui ne croît pas sur le larix; il a la superficie rude & raboteuse, la substance intérieure très-fibreuse, ligneuse, difficile à diviser, de diverses couleurs à l'exception de la blanche; il est pesant. L'agaric femelle au contraire a la superficie lisse & brune, il est intérieurement blanc, friable, & se réduit aisément en farine, & par conséquent il est leger. Tous deux paroissent d'abord doux sur la langue, & ensuite amers & âcres, sur-tout le mâle.

M. Boulduc a employé sur l'agaric femelle les deux grandes especes de dissolvans, les sulfureux & les aqueux. Il a tiré par l'esprit-de-vin une teinture résineuse d'un goût & d'une odeur insupportables. Une goutte mise sur la langue faisoit vomir & donnoit un dégoût de tout pour toute la journée. De deux onces d'agaric, il est venu six dragmes & demie de teinture; le marc, pesant neuf onces, n'étoit qu'un mucilage, une boue dont on n'a pu rien tirer. Ce mucilage vient de la partie farineuse de l'agaric, la partie extérieure ou corticale fournit seule la teinture; M. Boulduc, pour s'en assurer, a séparé ces deux parties, & n'a tiré de teinture que de l'extérieure, & presque point de l'intérieure; la partie corticale est donc la seule purgative; mais si l'on vouloit l'employer, il faudroit, pour diminuer ses mauvais effets, la mêler avec quelques autres purgatifs.

Les dissolvans aqueux n'ont gueres mieux réussi sur l'agaric. L'eau seule n'en tire rien, on n'a qu'un mucilage épais, une boue & nul extrait. L'eau aidée du sel de tartre, parce que les sels alkalis des plantes dissolvent ordinairement les parties résineuses, donne encore un mucilage dont après quelques jours de repos la partie supérieure forme une gelée transparente. De cette gelée séparée du reste du mucilage, M. Boulduc a tiré par évaporation à chaleur lente un extrait d'assez bonne consistance qui devoit contenir la partie résineuse & la partie saline de l'agaric, l'une tirée par le sel de tartre, & l'autre par l'eau. Deux onces d'agaric avec une demi-once de sel de tartre avoient donné une once & demi-dragme de cet extrait : il purge très-bien, sans nausée & beaucoup plus doucement que la teinture résineuse tirée avec l'esprit de vin. La partie inférieure du mucilage n'est que la terre de l'agaric, & ne purge point du tout.

M. Boulduc ayant employé le vinaigre distillé au lieu du sel de tartre & de la même maniere, a eu un extrait tout pareil à l'autre & de même vertu, mais en moindre quantité.

La distillation de l'agaric a donné assez de sel volatil & un peu de sel essentiel ; il y a très-peu de sel fixe dans la tête morte.

L'agaric mâle ou faux agaric, a très peu de parties résineuses & encore moins de sel volatil ou de sel essentiel : aussi ne vient-il que sur de vieux arbres pourris. L'infusion de cet agaric faite dans l'eau, devient noire comme de l'encre lorsqu'on la mêle avec la solution de vitriol ; on se sert de l'agaric mâle pour teindre en noir ; tout cela fait voir qu'il a beaucoup de conformité avec la noix de galle qui est une excrescence d'arbre.

Sur les fleurs & les feuilles tendres du Pêcher. (*Hist. pag.* 37.)

C'EST en qualité de purgatif que les fleurs & les feuilles tendres du pêcher ont été examinées par M. Boulduc. Les fleurs sont souvent employées contre les vers qui tourmentent les enfans. Voici quelles sont les principales observations de M. Boulduc sur les fleurs de pêchers.

On greffe ordinairement le pêcher sur le prunier ou sur l'amandier ; les fleurs du pêcher greffé sur prunier sont plus purgatives ; aussi les prunes le sont-elles un peu & non les amandes.

Les fleurs des pêches les plus communes & les moins recherchées pour le goût, comme les pêches de vignes, sont les meilleures.

Ces fleurs contiennent près de trois quarts d'humidité superflue ; les boutons un peu moins que les fleurs épanouies ; ce qui est fort naturel, puisque c'est l'humidité qui cause l'épanouissement.

Les boutons paroissent un peu plus purgatifs que les fleurs épanouies.

De quatre livres de fleurs épanouies mises au bain de vapeur, il est venu par la distillation à une chaleur très-lente douze à treize onces d'une eau très-blanche, très-douce sur la langue & d'une agréable odeur de noyau de pêche pilé : quelques gouttes de cette eau communiquent le même parfum à toutes les liqueurs.

La même quantité de fleurs en gros boutons a donné à-peu-près la même quantité d'eau; mais non pas tout-à-fait si agréable, elle sentoit un peu l'herbe, parce que la matiere végétale d'où elle étoit sortie, étoit moins mûre.

Les matieres qui avoient été au bain de vapeur, mises ensuite dans une cornue, à un feu de reverbère clos, qui a été conduit par degrés, ont donné des liqueurs qui contenoient des acides & des Alkalis développés, & enfin un esprit d'un rouge obscur, rempli de beaucoup de fuliginosités, & mêlé d'un peu d'huile, dont la partie la plus légere surnageoit, & l'autre étoit au fond. Nous passons ici ce qui est trop commun à toutes les plantes.

La teinture des fleurs de pêchers tirée par l'esprit de vin, est très-foible & bien moins amère que celle qui est tirée par l'eau.

M. Boulduc a reconnu par expérience que l'infusion faite du soir au matin dans l'eau chaude, de demi-once de fleurs de pêchers vertes, ou d'une dragme de seches, car les vertes contiennent trois quarts d'humidité superflue, étoit un purgatif très-doux : elle se prend avec du sucre comme le thé.

Il s'est encore confirmé dans l'opinion où il étoit que les infusions des plantes, sur-tout des purgatives, ont plus de vertu que les sucs tirés des mêmes plantes, soit par expression, soit autrement. Après qu'on a tiré ces sucs, il reste dans le marc trop de particules actives; l'eau qui est un grand dissolvant, les dégage & les entraîne mieux.

Les infusions de fleurs de pêchers, aussi-bien que celles de roses, se conservent mieux que les sucs : ceux-ci s'aigrissent aisément; au lieu que les infusions se gardent des années sans altération, avec des précautions pareilles, dont la principale est de mettre de l'huile dessus; elles se gardent encore mieux, si avant de les serrer on les fait évaporer à moitié. Les sels se concentrent davantage. Il faut préferer pour mettre sur ces liqueurs, l'huile qui se congele le plus difficilement, comme l'huile d'amandes douces; car quand l'huile se gele, il se glisse entr'elle & la liqueur de l'air qui la gâte.

La disposition que les sucs ont à s'aigrir plus que les infusions, marque peut-être qu'ils contiennent moins des différens principes du végétal, lesquels se conserveroient mutuellement.

Quant aux feuilles tendres du pêcher, car il les faut toujours telles, l'infusion en est moins agréable que celle des fleurs; mais elle est aussi purgative & peut-être plus; elle se prend de la même maniere. Elle est très-bonne pour les enfans qui ont des vers & pour les accidens que les vers causent.

Sur la fermentation des Acides entr'eux & des Alkalis entr'eux.

(Histoire, pag. 39.)

Nous avons dit ailleurs que l'esprit de sel est un alkali à l'égard de l'esprit de nitre; par conséquent ces deux sels, tous deux constamment acides, ne laissent pas de fermenter ensemble. Nous avons aussi parlé en 1701 de la fermentation de certains acides avec des souffres. M. Poli a confirmé par d'autres expériences à peu près semblables ces phénomènes qui semblent contraires au systême commun de la fermentation des seuls acides avec les seuls alkalis. Il

y a ajouté la fermentation des alkalis avec les alkalis; le sel ammoniac, le sel d'urine, celui de corne de cerf & les autres alkalis volatils fermentent avec le sel de tartre.

Sur la fermentation de l'eau avec l'esprit de soufre.

M. Poli a fait un esprit de soufre concentré qui fermente dans l'instant avec l'eau & si vivement, qu'elle en devient chaude & bouillante; cependant l'eau n'est certainement ni acide ni alkali. M. Poli tire cet esprit du soufre fait à la cloche : il le met dans une cornue sur le sable, & donne le feu par degrés. Il s'éleve d'abord dans le récipient une eau insipide, ensuite vient un esprit très-acide, dont chaque goutte, en tombant dans cette eau, y produit le même effet que feroit un petit morceau de fer rouge. La cornue étant retirée du feu & refroidie, la liqueur qu'elle contient se trouve claire & transparente comme du cristal, & presque aussi pesante que du mercure. C'est là l'esprit de soufre concentré.

Sur un enduit impénétrable à l'eau.

M. de la Hire le fils a dit qu'il n'y avoit point d'enduit plus impénétrable à l'eau que celui qui étoit fait avec de la limaille de fer, du vinaigre & du sel.

Sur la formation du salpêtre.

A ce qui a été dit en 1713 que les vapeurs des acides & des alkalis volatils se rencontrant en l'air, deviennent ou sensibles, ou plus sensibles, M. Poli a ajouté que son laboratoire à Rome s'étant ainsi rempli de fumées nébuleuses, elles descendirent peu de tems après dans une cave voisine : il se fait donc une précipitation de ces matieres si subtiles après qu'elles se sont unies en l'air, d'où M. Poli conjecture que le salpêtre se forme ainsi. L'air contient un nitre fluide, un esprit avec lequel se joignent les sels volatils alkalis ou urineux qui s'exhalent des vieilles écuries ou étables, des sépulchres ou cimetieres, des masures abandonnées, &c. Ces matieres unies se précipitent, s'incorporent avec la terre, se condensent en petites pierres de figures de prisme, & font le salpêtre. M. Poli a observé qu'il faut que les lieux immondes où se forme le salpêtre soient couverts, afin qu'il n'y tombe pas d'eau; car elle le dissoudroit; & que ces lieux ne soient percés que d'un côté, car le passage continuel de l'air entraîneroit les vapeurs insensibles, & ne leur donneroit pas le tems de se condenser en pierres : pour appuyer encore ce systême de la génération du salpêtre, M. Poli a laissé putréfier pendant près de deux ans des urines & autres excrémens qu'il a ensuite lessivés & fait évaporer selon l'art, & il n'en a tiré par la distillation qu'une huile fétide & un sel volatil, mais jamais de nitre : marque assez sure que la formation du salpêtre demande le concours de quelqu'autre matiere que l'air seul peut fournir.



Sur la volatilisation des sels fixes des plantes.

Par M. Homberg. (*Mémoires, pag.* 186.)

Le sel lixiviel ou l'alkali fixe de quelques plantes est une substance saline qui a perdu dans le grand feu la plûpart des parties volatiles que contenoit le végétal, savoir, son phlegme, son esprit acide, son esprit urineux, les huiles qu'on en peut distiller & le sel qui sent l'urine; on peut le considérer comme une espéce d'éponge dont les pores ouverts & vides sont prêts à recevoir des matieres volatiles semblables à celles que le feu en a séparées, & que l'art y peut rejoindre de maniere que lo sel perde sa fixité, & que ce nouveau mélange devienne tout-à-fait volatil.

Il s'agit d'introduire inséparablement dans le sel lixiviel une ou plusieurs des parties volatiles qui en ont été chassées, & cela se fait par des cohobations réitérées, jusqu'à ce que le volatil se soit tellement uni au fixe, que le mêlange devienne volatil en tout ou en partie.

Cependant, comme toutes ces matieres volatiles sont des substances différentes, quoique tirées du même mixte, elles demandent aussi des manipulations différentes, pour que les cohobations soient utiles, & donnent la volatilité aux sels fixes. Nous allons examiner toutes les parties que le feu peut chasser d'un végétal; nous prendrons entre les matieres végétales le tartre du vin pour servir d'exemple, & nous exposerons ensuite les manieres d'y réintroduire les volatils que le feu en a chassés; c'est-à dire, les divers moyens de rendre volatil le sel de tartre selon la nature du volatil qu'on y introduit de nouveau.

Mais comme le sel de tartre & tout autre sel lixiviel, quelque bien calciné & quelque bien purifié qu'il soit par les lessives & les filtrations, ne laisse pas de contenir quantité de matieres terreuses, plus ou moins faciles à enlever par les différens volatils, selon que ces volatils ont plus ou moins d'activité, quelques-uns de ces volatils en changeront beaucoup, d'autres en changeront moins, & laisseront au fond du vaisseau une partie de la terre fixe & insipide.

Le sel lixiviel qui aura été volatilisé, sera changé tantôt en une liqueur distillée salée, tantôt en un esprit acide, en un esprit urineux, en un sel volatil salé, en un sel volatil âcre & fétide, ou enfin en un sel volatil aromatique, selon les opérations & les volatils qu'on aura employés.

La premiere matiere que le feu sépare du tartre & de tout autre végétal, est son phlegme qui d'abord ne paroît pas capable de volatiliser une matiere aussi fixe que le sel de tartre. Cependant si l'on considere que l'humidité aqueuse, lorsqu'elle est mise en mouvement par le feu, est une des principales causes de tous les changemens qui arrivent aux végétaux, aux animaux, & peut-être à tout ce qui appartient à notre terre, on n'aura pas de peine à l'admettre ici pour l'un des agens qui contribuent à enlever dans le feu une partie du sel de tartre, & à le rendre volatil. Mais comme l'humidité aqueuse est de tous les principes que la distillation sépare des végétaux le moins actif & le plus lent dans son action, l'opération dans laquelle on l'emploie dure plus long-tems

que celle où l'on emploie d'autres principes. Nous allons voir comment par son moyen une partie du sel fixe lixiviel s'est sublimée en sel volatil.

En chymie, il n'est pas hors de propos d'indiquer les circonstances, même fortuites, qui ont conduit à quelque opération singuliere; je dirai donc ici comment le hasard m'a donné occasion de faire des tentatives sur la volatilisation du sel lixiviel des plantes & toutes les circonstances qui ont accompagné la premiere de mes opérations.

Les savonettes, dont je me servois pour me raser, n'étant pas à mon gré, je voulus en faire d'autres; je pris environ deux livres de savon de Genes, je le coupai par tranches à peu-près de l'épaisseur d'un écu. Je le mis sécher à l'ombre pendant trois mois, pour en ôter la mauvaise odeur que le savon a ordinairement; il la perdit en partie, & devint assez sec pour qu'on pût le piler dans un mortier : comme il falloit le réhumecter, afin d'en pouvoir former des savonettes, je versai dessus trois onces d'esprit-de-vin que j'avois parfumé en y mettant un gros d'huile de lavande & quelques gouttes d'essence d'ambre : j'incorporai bien l'esprit de-vin avec le savon en les pilant ensemble dans un mortier de marbre, mais le savon n'en fut pas assez humecté pour faire une pâte liée; j'y ajoutai trois onces d'eau de fleurs d'oranges, & tout ce mêlange se mit en une pâte bien conditionnée, dont je formai des boules que je mis sécher à l'air par un tems froid & humide. Environ deux mois après, je fus fort étonné de trouver ces savonettes hérissées de pointes assez semblables au salpêtre qui végete sur les pierres : je voulus m'en servir, mais je m'apperçus que ce savon ne faisoit point d'écume; il s'ammollissoit seulement dans l'eau chaude, s'étendoit comme du beurre, & se colloit à la chair sans mousser. La singularité du phénomène me fit examiner avec soin le sel qui avoit végété sur ce savon; je trouvai qu'il avoit entiérement perdu le goût de la soude ou du sel lixiviel, & qu'il avoit à-peu-près celui du salpêtre; néanmoins il ne fusoit pas dans le feu, il y jettoit seulement une fumée abondante qui ne sentoit ni l'acide, ni l'urine. Je pensai que cette fumée pouvoit être du sel volatil qui se sublimeroit à l'ordinaire dans des vaisseaux convenables; je l'essayai, mais je n'en fus pas tout-à-fait content. Cependant un peu de matiere farineuse salée qui s'étoit attachée aux parois du vaisseau, me fit espérer qu'on en pourroit venir à bout en faisant quelque changement à l'opération. Je ramassai donc de nouveau tout ce que je pus avoir de ce sel; & quand mes boules de savon n'en pousserent plus, parce qu'elles étoient trop séches, je les fis porter à la cave, ou quelque tems après elles végéterent de nouveau : à la fin je lavai ces boules dans l'eau pour en tirer encore un reste de sel qui étoit sur leur surface, & qui rendoit leur croute dure. J'ai mis toutes ces eaux ensemble, j'y ai ajouté le sel que j'avois amassé, je les ai distillées dans un alembic de verre à petit feu; j'ai cohobé cette eau cinquante fois au moins sur ce qui restoit dans la cucurbite, & je me suis apperçu qu'à la fin des distillations, il s'est attaché aux parois de la cucurbite & dans le chapiteau un peu de sel volatil blanc & léger comme de la neige; tel à-peu près qu'est le sel volatil narcotiqué de vitriol dont j'ai donné la description en 1702. J'ai continué ces cohobations jusqu'à ce qu'il ne se sublimât plus rien, & j'ai eu environ deux gros de sel volatil concret; mais l'eau distillée en étoit chargée, car elle étoit salée. J'ai rectifié cette eau, j'en ai séparé les premieres portions qui

qui étoient insipides : j'en ai gardé environ deux onces qui contenoient bien encore un gros de sel. Ce sel a un goût approchant de celui du salpêtre sans aucune acrimonie; il fait une très-légere ébullition ou plutôt un simple frémissement avec l'esprit de sel, il rougit légérement la teinture de tournesol, il se fond dans le moment qu'on le jette sur des charbons ardens, sans fuser dans le feu comme le salpêtre.

Le sel volatil qui a été produit par cette opération, ne sauroit provenir que d'une partie de la soude qui est entrée dans la composition du savon; & comme le sel de la soude est un des plus forts alkalis que nous ayons, & qu'il ne le cede point au sel fixe de tartre, j'ai pensé que je pourrois tirer aussi de ce dernier un sel volatil. Pour cela j'en ai fait d'abord un savon à la maniere ordinaire, c'est-à dire, que j'ai fait une lessive très-forte de parties égales de tartre calciné & de chaux vive; car on emploie de la chaux pour faire du savon : j'ai mis trois parties d'huile d'olives & une de ce sel, ce qui m'a produit un savon très-ferme & très-bon; j'ai traité ce savon de la même maniere que le savon de la soude dans l'opération précédente, j'en ai vu à-peu-près les mêmes effets, & j'en ai tiré la même quantité de sel volatil.

J'ai observé que dans ces opérations l'humidité aqueuse étoit nécessaire pour enlever le sel volatil, & que ce sel, quoique tout préparé, ne se séparoit plus de la masse savonneuse qui étoit au fond de la cucurbite dès que cette masse étoit desséchée; mais en humectant de nouveau cette masse, & simplement avec la même eau qui en avoit été distillée, on en faisoit une seconde sublimation, & ainsi de suite jusqu'à douze ou quinze fois, c'est-à-dire, jusqu'à ce que tout le sel volatil en fût séparé. Il semble donc que dans cette opération l'eau est ce qui contribue le plus à la volatilisation des sels fixes du tartre & de la soude, & qu'elle y pourroit suffire seule; d'autant plus qu'on sait par une expérience constante que l'eau étant souvent distillée & cohobée sur du sel commun, contracte une qualité salée & même acide : j'ai voulu cependant m'en éclaircir, j'ai cohobé de l'eau de riviere environ cent fois sur du sel de tartre, sans appercevoir de sel volatil concret : il m'a paru seulement que l'eau étoit devenue un peu salée; il y a apparence qu'avec le tems on en auroit eu quelque chose de plus; mais j'ai abandonné ce travail dont la longueur m'a rebuté.

En examinant avec soin toutes les autres particularités des opérations précédentes, j'ai observé que les sels fixes, pour pouvoir se volatiliser, doivent être d'abord préparés, c'est-à-dire, qu'il en faut faire du savon : c'est ce qu'on reconnoîtra dans les opérations suivantes qui prouveront aussi que si l'eau a été dans les précédentes le véhicule nécessaire pour enlever le sel volatil tout préparé dans le savon, l'on peut cependant absolument s'en passer, & même qu'elle devient nuisible dans certains cas. J'ai donc pensé non seulement qu'il falloit commencer par la composition du savon pour volatiliser les sels fixes des plantes, mais que l'operation réussiroit mieux, & produiroit plus de sel volatil en composant le savon avec une huile distillée, laquelle, selon les apparences, seroit déjà toute volatile, qu'avec une huile simplement exprimée, comme l'huile d'olives qui a été employée dans les opérations précédentes, & qui a besoin elle-même d'un feu violent pour devenir volatile. D'après cette idée j'ai fait l'essai dont on va voir le succès dans l'opération suivante, où je

n'ai pas voulu joindre au fel de tartre une autre huile que l'huile diftillée du tartre même, afin que le fel volatil qui en viendroit fût plus réellement du fel volatil de tartre; mais comme la puanteur infupportable de cette huile auroit tout infecté, & même le fel volatil qu'on auroit tiré, j'ai pris le parti, avant de la joindre à fon fel fixe, de l'adoucir par la préparation fuivante.

J'ai pris une livre d'huile fétide de tartre, que j'ai mêlée exactement avec deux livres de chaux éteinte à l'air, & diftillée dans une cornue de grès à feu nud : l'huile qui en eft venue étoit liquide, rouge & moins fétide, d'épaiffe, noire & très-fétide qu'elle étoit auparavant. Je l'ai mêlée une feconde fois avec deux livres de nouvelle chaux éteinte & diftillée comme devant; j'ai fait la même chofe une troifieme fois, l'huile de tartre eft devenue fluide & claire comme une huile effentielle, de couleur d'ambre & d'une odeur fort fupportable, qui, dans la fuite de l'opération, s'eft changée en une odeur agréable & aromatique.

L'huile étant ainfi préparée, il en faut faire d'abord du favon; mais comme ces diftillations l'ont rendue extrêmement volatile, elle ne peut fupporter le grand feu que l'on emploie ordinairement pour faire le favon, & il faut le faire à froid de la maniere fuivante.

Prenez une livre de fel de tartre bien blanc & bien fec, verfez deffus de l'huile de tartre préparée jufqu'à ce qu'elle furnage d'un doigt, dans un vaiffeau plat de fayence ou de terre, couvert feulement, enforte qu'il ne tombe point d'ordures dedans : remuez ce mêlange avec une fpatule de bois deux ou trois fois par jour jufqu'à ce que le fel ait bu toute l'huile; alors vous remettrez encore de l'huile comme on a déjà dit, remuez le tout deux ou trois fois par jour, jufqu'à ce que le fel ait bu l'huile; faites encore la même chofe une troifieme fois, & quand la maffe commencera à fe fécher, vous y mêlerez de l'efprit de vin jufqu'à la réduire en bouillie fort claire; de cette maniere l'huile & le fel fe pénétreront & s'uniront fi bien qu'il ne paroîtra plus d'huile quand on diffoudra dans l'eau un peu de cette compofition.

Mettez cette bouillie dans une cucurbite ou dans une grande cornue de verre, diftillez au fable à très-petit feu, il viendra d'abord un efprit ardent, & enfuite un phlegme aqueux & inutile que vous jetterez; rectifiez l'efprit, & remettez-le fur ce qui fera au fond de la cucurbite, mêlez bien le tout, & le laiffez dans un vaiffeau de verre à l'air jufqu'à ce qu'il foit fec; alors le favon eft fait : il faut le garder jufqu'à ce que les criftaux ou les pointes de fel en fortent, comme nous l'avons obfervé dans nos premieres opérations : quand vous verrez qu'il ne pouffe plus de criftaux, pilez la matiere, & imbibez-la peu à peu de la quantité d'huile qui y manque, jufqu'à ce que la livre de fel de tartre que vous y avez mis d'abord, ait abforbé trois livres d'huile, & que toute la maffe feche pefe quatre livres. Enfuite vous mettrez cette matiere dans une cucurbite, vous l'imbiberez d'efprit de vin que vous cohoberez deffus dix ou douze fois, en le diftillant à chaque fois à fort petit feu, moyennant quoi la matiere achevera de fe volatilifer affez pour fe fublimer, & lorfqu'il ne montera plus rien, faute d'humidité, vous la réimbiberez du même efprit qui en a été diftillé, après l'avoir rectifié : de cette maniere, prefque la moitié du fel fixe que vous aurez préparé montera en fel volatil.

On voit que cette opération a produit incomparablement plus de fel volatil

que les deux précédentes, & qu'il n'a fallu dans celle-ci que dix ou douze cohobations avec l'esprit-de-vin, au lieu qu'il en a fallu plus de cinquante avec l'eau commune dans les premieres; voici comment j'explique cette différence.

Nous savons que les sels s'accrochent aisément aux matieres huileuses; on joint ces deux matieres dans la composition du savon, de maniere qu'elles se lient aussi étroitement que les opérations le permettent. Dans les premieres le sel fixe lixiviel est joint à une huile qui n'étant pas volatile est difficile à réduire en vapeurs & à enlever par la chaleur, mais dans la derniere opération, l'huile ayant été volatilisée auparavant, elle a pu être enlevée fort aisément par la chaleur. Nous savons aussi que les sels ne sont volatils qu'à raison des matieres huileuses auxquelles ils sont joints, & qui entraînent & enlevent avec elles la partie saline quand elles sont poussées par le feu, comme je l'ai prouvé ailleurs par plusieurs faits constans; il est donc aisé de juger pourquoi la derniere opération a donné plus de sel volatil que les premieres. On peut ajouter que dans les premieres le véhicule qui servoit aux cohobations étoit de l'eau simple, laquelle, à la vérité, s'unit aisément aux sels dont elle est le dissolvant, mais qui ne se joint pas de même aux huiles; de sorte qu'elle ne peut enlever facilement dans le feu qu'une des parties qui composent le sel volatil, la partie huileuse, d'ailleurs non volatile, restant toujours en arriere; au lieu que dans notre derniere opération, le véhicule employé dans les cohobations a été l'esprit de vin qui s'unit aisément aux huiles distillées & à notre sel, puisqu'il est le dissolvant de l'un & de l'autre, & qui par conséquent étant poussé par le feu, réduit aisément notre sel en vapeurs, & l'enleve avec lui.

Voici comment je conçois que la composition du savon contribue à faire volatiliser les sels fixes des plantes. Le savon est un composé de sel lixiviel & d'huile, le sel lixiviel a perdu dans le feu la plus grande partie du sel acide qu'il contenoit, ce qui l'a rendu fixe; mais il reprend avidement cet acide par-tout où il en retrouve, & il en retrouve dans l'huile du savon; car les huiles rendent toujours de l'esprit acide quand on en fait l'analyse; l'acide du savon est donc absorbé peu à peu par le sel fixe, qui changeant alors de nature, devient sel moyen à-demi-volatil, & se manifeste en végétant sur les savonettes comme je l'ai dit. Mais la partie acide de l'huile étant étroitement liée & engagée dans le composé de l'huile, le sel fixe ne peut l'en séparer en l'absorbant, & il absorbe en même tems une partie de l'huile du savon, laquelle se loge avec l'acide dans les locules du sel lixiviel qui devient par-là un sel moyen huileux ou sulfureux. Or, les sels volatils sont composés, comme nous l'avons dit, de matiere huileuse & de parties salines qui se sont sublimées ensemble, & ces sels paroissent souvent en consistance seche sans se résoudre en liqueur aqueuse, parce que leurs parties huileuses les défendent de l'action de l'humidité qui est dans l'air; ainsi, plus il y a de parties huileuses dans le sel volatil, & moins il est prompt à se résoudre en liqueur à l'air.

Il faut observer que le sel lixiviel ne devient pas un sel volatil parfait dans la composition du savon; il ne s'y fait qu'un commencement d'union des principes nécessaires, & cette union ne s'acheve que dans les cohobations, parce que la consistance visqueuse du savon ne permet pas à l'acide de se détacher pour se joindre avec liberté au sel lixiviel; mais les parties du savon étant rendues fluides par une humidité étrangere dans les cohobations, le feu qu'on

y emploie leur donne ensuite le mouvement dont elles ont besoin pour se rencontrer, se pénétrer & s'unir étroitement, ce qui acheve de composer le sel volatil.

Sur les différentes matieres qui sont propres à faire un Phosphore avec l'alun.

Par M. Lemery *le cadet.* (*Mémoires*, *pag.* 401.)

M. Homberg ayant donné en 1711, la description d'un nouveau phosphore fait avec l'alun & la matiere fécale, qui étant exposé à l'air, s'allume le jour comme la nuit, & met le feu à tous les corps combustibles qu'on en approche, sans qu'il soit besoin de l'échauffer par le frottement, comme on l'échauffe le phosphore tiré de l'urine par la distillation, j'ai eu la curiosité d'examiner s'il ne se trouveroit pas quelque autre matiere sulfureuse capable de produire le même effet avec l'alun, ou avec quelqu'autre sel substitué à l'alun. J'ai donc travaillé sur différentes matieres huileuses & sur différens sels, & je vais rendre compte des particularités que j'ai eu occasion d'observer dans le cours de ces expériences.

J'ai d'abord examiné différentes matieres animales mêlées avec différentes proportions d'alun. Ensuite j'ai passé aux matieres végétales & minérales que j'ai aussi mêlées avec les mêmes doses d'alun. Enfin, après avoir déterminé la dose d'alun nécessaire pour faire le phosphore aussi vif qu'il le peut être avec ces différentes matieres, j'ai essayé si d'autres sels que l'alun produiroient le même effet étant mêlés avec les mêmes matieres.

Avant d'entrer dans le détail de mes expériences, j'avertis que je me suis servi du procédé de M. Homberg; seulement j'ai reconnu que pour faire un bon phosphore avec les matieres que j'ai employées, il suffisoit de faire rougir le mêlange, & qu'il n'étoit pas nécessaire de continuer le feu plus longtems.

J'ai d'abord travaillé sur l'urine, croyant avec M. Homberg qu'on en tireroit une plus grande quantité de phosphore par cette voie que par la méthode connue. J'ai fait évaporer une certaine quantité d'urine jusqu'à consistance de miel épais, j'en ai pris quatre onces que j'ai mêlées avec autant pesant d'alun de roche pulvérisé; j'ai mis le tout dans une poîle de fer, pour en faire consumer toute l'humidité à petit feu, en le remuant toujours, & l'écrasant jusqu'à ce qu'il fût parfaitement sec. Quand la matiere a été en cet état, & qu'elle a été réfroidie, je l'ai réduite en poudre, & l'ai gardée dans un lieu sec.

J'ai mis ensuite de cette matiere dans un petit matras, ensorte qu'elle n'en occupât qu'environ le tiers; j'ai bouché le cou du matras avec un bouchon de papier, puis j'ai pris un creuset de la hauteur de quatre à cinq doigts dans le fond duquel j'ai mis un peu de sable; j'ai placé le matras dessus, & j'ai entouré le reste du matras de sable; apres quoi j'ai placé le creuset dans un petit fourneau; j'ai fait autour du creuset un feu du premier degré pendant environ une demi-heure, & quand le vaisseau a été échauffé, j'ai augmenté le feu jusqu'à faire rougir la matiere, ce qui demande environ l'espace de cinq

quarts d'heures : ensuite j'ai l'aissé éteindre le feu, j'ai bouché exactement le matras avec un bouchon de liége, observant de le laisser réfroidir peu à peu avant que de le bien boucher, parce que sans cette précaution le vaisseau casseroit; & en effet il m'est arrivé qu'ayant bouché trop tôt mon matras, la vapeur raréfiée qui s'élevoit encore de la matiere, & qui ne put trouver d'issue par le cou, avoit fait un trou au fond du matras, & avoit même en quelque façon détruit la forme du vaisseau, lequel étant assez mince, cédoit d'autant mieux à l'effort de la vapeur.

Quand la matiere a été suffisamment réfroidie, je l'ai versée sur du papier, & elle ne l'a ni brûlé, ni même échauffé; elle étoit d'une couleur grise.

J'ai suivi le même procédé pour toutes les matieres dont je parlerai dans la suite. Le sang avec parties égales d'alun, a fait un phosphore qui brûloit assez vîte.

Le jaune d'œuf traité de la même maniere, en a aussi donné un fort bon; mais le blanc d'œuf n'a rien fait du tout.

Les mouches cantarides, les vers de terre, m'ont fort bien réussi.

La chair de bœuf, de mouton, de veau, hachées & pilées assez de tems pour qu'elles puissent passer au travers d'un tamis, & mêlées avec autant pesant d'alun, ont donné un phosphore semblable à celui du sang.

Parmi les matieres animales que j'ai employées, l'urine & le blanc d'œuf étant les seules qui n'avoient pu faire un phosphore avec parties égales d'alun, j'ai essayé si elles en feroient avec le double de ce sel, mais ma tentative a été inutile.

J'ai examiné ensuite si les phosphores qui avoient réussi avec parties égales d'alun, réussiroient de même avec le double de ce sel, & de cette maniere le sang, le jaune d'œuf, les chairs, les mouches & les vers ont fait un phosphore qui m'a paru s'enflammer plus vîte que quand on emploie parties égales d'alun; cela m'a donné la curiosité de refaire les mêmes expériences en augmentant par degrés la dose de l'alun.

J'ai observé qu'en mettant six parties d'alun sur une partie des matieres sulfureuses rapportées ci-dessus le phosphore qui en résultoit brûloit plus vivement que dans les expériences précédentes; il m'a paru encore aussi vif à sept parties d'alun qu'à six; mais à huit, il n'a presque plus de force; il ne s'enflamme que quand il est encore chaud & nouvellement tiré du feu; deux ou trois heures après il n'a plus de vertu, au lieu que les autres conservent la leur pendant plus de huit jours, pourvu qu'on les tienne exactement bouchés.

Quand j'ai employé dix parties d'alun sur une partie des matieres sulfureuses ci-dessus mentionnées, je n'ai jamais fait de phosphore. L'urine & le blanc d'œuf n'en ont fait avec aucune des proportions d'alun qui avoient réussi avec les autres matieres.

De l'examen des matieres animales, j'ai passé aux végétales, j'ai commencé par les graines; les farines de seigle, de froment, d'orge & plusieurs autres ne se sont point enflammées comme les matieres animales avec parties égales d'alun, mais depuis le double d'alun jusqu'à sept parties, le phosphore s'est toujours de mieux en mieux allumé, & même presque aussi vivement que celui du sang & du jaune d'œuf.

Le miel comme les autres matieres végétales, n'a rien fait à poids égal, & il a fait beaucoup avec six parties d'alun.

Les feuilles de romarin, de baume, de séné, ont fait un phosphore à deux, trois & quatre parties d'alun; mais elles n'ont plus rien fait à cinq ni à six. Ce phosphore même ne dure pas long-tems, & ne fait bien son effet qu'étant encore un peu chaud: celui du séné m'a paru plus fort que celui des autres feuilles.

Les fleurs, sur-tout les roses, se sont bien enflammées à trois & quatre parties d'alun.

Les bois de sassafras, de gayac, m'ont donné un phosphore; mais il faut observer, pour en tirer de ces bois, de ne pas faire aussi grand feu qu'aux autres matieres; car sans cette précaution il ne se feroit rien du tout.

Les racines d'iris, la rhubarbe, ne se sont bien allumées qu'à deux & trois parties d'alun; elles ne réussissent pas quand on y en met davantage.

Comme c'est par la matiere huileuse contenue dans ces corps que le phosphore se fait, j'ai cru que les huiles séparées des autres principes pourroient faire un phosphore, comme les autres matieres ci-dessus mentionnées; mais j'ai trouvé beaucoup de différence; car elles n'ont rien fait au simple, au double, ni au triple d'alun; & quoiqu'en continuant par degrés, elles aient produit un phosphore à cinq parties d'alun, ce phosphore n'est pas, à beaucoup près, aussi vif que celui qu'on tire des animaux & des semences.

Ce que j'ai remarqué de particulier, c'est qu'avec dix parties d'alun ces huiles ont fait du phosphore; mais il n'étoit pas aussi bon que celui qu'elles avoient fait avec cinq parties d'alun.

Les huiles dont je me suis servi sont celles d'amandes douces, d'olives, de gayac & de corne de cerf; ces deux dernieres ont mieux fait que les deux premieres.

Après avoir fait des phosphores avec des matieres animales & végétales, j'ai travaillé sur beaucoup de matieres minérales & métalliques, telles que le fer, le soufre commun, l'antimoine, le soufre doré d'antimoine & quelques autres: je les ai mêlées avec différentes proportions d'alun; aucune ne m'a jamais paru produire de flamme, ni même de chaleur; d'où l'on voit que pour faire un phosphore semblable à celui de M. Homberg, il faut employer principalement les matieres végétales & animales.

Examinons maintenant s'il n'y auroit point quelqu'autre sel qui pût être substitué à l'alun pour la formation du phosphore dont il s'agit.

Par les différentes analyses qui ont été faites des sels que nous connoissons, on sait que les acides du vitriol, du soufre commun & de l'alun sont d'une même nature; j'ai donc voulu voir si l'on pourroit substituer les uns aux autres; & comme M. Homberg a dit que le colcothar lui avoit rarement réussi, j'ai cru que le vitriol qui est beaucoup plus chargé d'acide pourroit faire plus d'effet: je l'ai donc employé de la même façon que l'alun; mais mon épreuve a été inutile. Je n'ai jamais réussi non plus avec le colcothar, quelques tentatives que j'en aye faites: peut-être ai-je manqué à quelques circonstances; car j'ai souvent éprouvé dans les opérations dont je viens de parler sur les végétaux, que le succès dépendoit souvent d'une petite différence dans le degré de feu ou dans la quantité d'alun.

Le vitriol n'ayant rien fait, j'ai essayé avec aussi peu de succès le sel de soufre qui n'est, comme on sait, qu'un sel artificiel composé de l'acide du soufre incorporé dans les pores du sel de tartre.

Enfin, pour ne rien négliger, j'ai examiné d'autres sels, quoique je ne les crusse pas capables de produire l'effet de l'alun sur les matieres animales & végétales.

Le sel marin, le cristal de tartre, le borax, le sel polychreste, le tartre vitriolé, le sel de tartre, mêlés en différentes proportions avec ces matieres, n'ont rien fait.

Le salpêtre a fait dans notre opération ce qu'il a coutume de faire quand il est mêlé avec des matieres huileuses; c'est-à dire, que quand la matiere a été échauffée, elle est sortie du matras avec grand bruit & détonnation, & par conséquent le phosphore a manqué.

Mais si l'on met à-peu-près deux gros de salpêtre bien sec sur une demi-once de phosphore fait avec l'alun, & mis au point de s'enflammer, & qu'on le mêle exactement dans le matras après l'avoir bien bouché, on voit, lorsqu'on verse ce phosphore sur du papier, qu'il brûle avec beaucoup plus de force qu'il ne faisoit avant d'être mêlé avec le salpêtre.

Enfin, j'ai voulu voir si les acides dégagés de leurs parties terreuses ou métalliques, comme ils le sont dans les esprits de nitre, de sel, de vitriol, ne réussiroient pas mieux que les sels concrets d'où ces esprits avoient été tirés: mais aucun, pas même l'esprit d'alun, n'a eu plus de succès que ces sels.

Réflexions physiques sur un nouveau phosphore & sur un grand nombre d'expériences faites à son occasion.

Par M. LEMERY *le Cadet.* (*Mémoires de* 1715, *pag.* 23.)

Année 1715.

EN répétant les expériences précédentes, je suis venu à bout de tirer de l'urine un phosphore qui s'allume à la vérité plus lentement à l'air, mais qui, quand il est une fois allumé, agit à-peu-près aussi fortement que tous les autres: pour cela il ne s'agissoit que de traiter l'urine comme j'avois fait dans le même procédé, toutes les matieres sulfureuses, c'est-à-dire, de ne la point laisser fermenter auparavant: & en effet, cette fermentation préalable pouvoit être nécessaire dans l'ancienne opération où l'on se proposoit de faire monter le phosphore urineux par la distillation; mais dans celle-ci elle ne peut être que contraire, puisque la matiere du phosphore doit rester au fond du vaisseau, & que tout ce qui s'éleve en l'air est autant de perdu pour l'artiste.

Il m'a encore paru, en travaillant sur l'urine, que le degré de vîtesse de l'évaporation, la matiere du vaisseau & la qualité de l'urine qui varie selon les différentes saisons de l'année, & sur-tout par les différentes boissons dont on fait usage, influoient sur l'expérience.

Maintenant, pour entrer dans la méchanique de notre phosphore, il faut examiner & la nature des matieres, & les altérations qu'elles éprouvent.

Ces matieres sont d'une part des substances chargées de beaucoup d'huile, & elles doivent être telles; car le jaune d'œuf qui est très-sulfureux, fournit un excellent phosphore, & le blanc d'œuf qui l'est beaucoup moins, n'en donne point du tout. L'autre partie du mêlange, c'est l'alun qui n'est autre

chose qu'un sel concret formé par l'union d'un acide vitriolique avec une matiere terreuse.

A l'égard de l'opération, elle consiste à dessécher exactement & à calciner jusqu'à un certain point les deux matieres qui ont été mêlées, tant pour les priver de leur humidité aqueuse, que pour enlever à la partie sulfureuse du mêlange les sels volatils & les acides qu'elle pourroit contenir, circonstance absolument nécessaire à la production du phosphore. Mais l'exhalation des sels volatils & des acides propres de la matiere sulfureuse ne sauroit se faire sans qu'il s'échappe en même tems beaucoup de son huile, & même de l'acide vitriolique contenu dans l'alun, & qui s'en détache d'autant mieux qu'il se trouve joint alors à des parties huileuses qui lui servent de véhicule, & le font monter beaucoup plus vîte qu'il ne feroit sans cela, comme mon frere l'a prouvé par des expériences.

L'évaporation des parties huileuses & de l'acide vitriolique se fait assez connoître par l'odeur de soufre qui se fait sentir pendant l'opération & par le soufre même qui s'attache au cou & au bouchon du matras, & qui n'est autre chose qu'une combinaison de cette huile & de cet acide.

Ce qui reste d'huile dans la matiere du phosphore après sa calcination, est donc ce qui tenoit le plus fortement à la partie fixe du mêlange, & par cela même le feu a eu tout le tems de la travailler, & de la réduire au point de s'allumer très-facilement, soit en la dégageant de ce qui pourroit mettre obstacle à son inflammabilité, soit en la raréfiant & la disposant à recevoir les impressions de l'agent qui doit l'exciter à prendre feu, comme il sera expliqué dans la suite.

A l'égard de l'alun, quoiqu'il ait perdu pendant la calcination une certaine quantité d'acides, il lui en reste encore beaucoup : ce qu'il est aisé de reconnoître, en ce que, quand le phosphore est fait, & qu'il vient à s'allumer, il jette une très-forte odeur de soufre commun. De plus on sait que les acides vitrioliques, & sur-tout celui de l'alun, demandent plus de tems pour être enlevés entiérement, que celui qu'on emploie pour la préparation du phosphore. Tout ce qui peut donc arriver à la portion d'acide qui n'a pas été enlevée, & ce qui lui arrive en effet, comme on le verra plus bas, c'est de se dégager de sa base terreuse; ensorte néanmoins qu'il y tienne encore un peu, & qu'au moindre effort il puisse s'en débarrasser entiérement.

Enfin si la calcination fait sortir de la partie terreuse du mêlange beaucoup d'huile & quelques acides, elle y introduit à la place beaucoup de parties de feu, & c'est à ces parties de feu que M. Homberg attribuoit presque uniquement tout l'effet du phosphore. A la vérité on ne peut disconvenir que ces parties n'aient part au phénomène ; mais je vois encore une autre cause plus immédiate & plus essentielle, qui travaille à sa production, & sans laquelle, malgré les parties de feu, la matiere ne s'allumeroit jamais.

On sait que l'huile de vitriol versée sur différentes huiles tant essentielles qu'autres, y excite une fermentation violente accompagnée de chaleur & d'inflammation, & cela d'autant plus puissamment qu'elle est mieux déphlegmée, & qu'étant distilée nouvellement, elle contient plus de parties de feu.

A l'égard des huiles, comme elles ne se laissent pas toutes pénétrer par les acides, toutes aussi ne sont point inflammables par ce mêlange, & celles qui le

le font, n'ont vraisemblablement cette propriété, que parce que contenant intérieurement peu d'acides, ceux qui leur viennent de dehors, y trouvent d'autant plus d'endroits à s'aller loger.

On peut appliquer toutes ces circonstances à la matiere de notre phosphore : la partie huileuse est d'autant plus propre à admettre les nouveaux acides qui lui seront offerts, qu'elle a perdu la plus grande partie des siens par la calcination ; & quant à l'acide vitriolique qui réside dans ce mêlange, il y est dans la situation la plus propre à allumer la matiere sulfureuse, puisque le feu de la calcination qui a été employé, ne l'a point entiérement dégagé de la partie terreuse dont il étoit enveloppé : car si cet acide eût été parfaitement libre, il se seroit uni dans l'opération même à la partie sulfureuse du mêlange, & auroit formé un véritable soufre commun ; c'est aussi ce qui arrive quand on emploie, au lieu de l'alun, un acide tout développé tel qu'il est dans l'huile de vitriol, l'esprit de soufre & l'esprit d'alun ; ou quand on a poussé trop loin la calcination de l'alun ; ou enfin, lorsque réduisant l'alun en fusion, l'on donne lieu à ses acides de se développer plus vîte, & de s'unir brusquement à la matiere huileuse, qui prenant la forme d'un véritable soufre commun, n'est plus capable de s'enflammer à l'air comme notre phosphore. Car les acides ne font enflammer les huiles qu'au moment où ils les pénétrent ; & quand ils les ont une fois pénétrées, loin de les rendre plus inflammables dans la suite, ils empêchent que le feu même ne les enflamme aisément.

Cette union qui, dans notre phosphore, n'est que commencée, doit s'achever ensuite par la fermentation ; c'est la seule voie qui puisse la procurer au défaut du feu ; mais cette matiere ne peut entrer en fermentation sans un secours étranger, ayant été dépouillée par la calcination de l'humidité qui pouvoit servir de véhicule à ses acides, & les sels n'ayant d'action qu'autant qu'ils sont dissous. D'un autre côté l'on sait que l'air est nécessaire à la fermentation de plusieurs corps, & il n'est pas moins nécessaire pour enflammer les corps combustibles ; on ne doit donc pas être surpris que la matiere de notre phosphore ne fermente & ne s'allume qu'à l'air ; sans doute, parce que l'humidité que l'air contient s'attachant aux acides vitrioliques de cette matiere, leur sert de dissolvant & de véhicule pour pénétrer le tissu de l'huile du mêlange, de la même maniere que la partie aqueuse de l'huile de vitriol sert de véhicule aux acides de cette liqueur pour pénétrer & enflammer les huiles essentielles qu'on leur présente.

Et il ne faut pas s'étonner que l'air puisse communiquer tout d'un coup assez de parties aqueuses à la matiere de notre phosphore pour produire l'effet subit qui en résulte ; car il faut très-peu de phlegme pour mettre ces acides en action : & d'ailleurs ces acides dérobent très-vîte l'humidité de l'air. Mon frere a vu de l'esprit de vitriol augmenter de volume, dans un vaisseau débouché, à proportion de l'humidité qui se trouvoit dans l'air, & augmenter une fois entr'autres de près de moitié en deux jours. Une autre expérience qu'il a faite plusieurs fois, & qui a encore plus de rapport à la matiere de notre phosphore, c'est qu'après avoir dissout du fer par l'esprit de vitriol, & avoir ensuite distillé une portion des acides qui s'étoient engagés dans le fer, la partie restante dans la cornue, & qui étoit un colcothar fort sec & chargé de beaucoup d'acides, se trouvoit très-mouillée par l'humidité de l'air peu de tems après y

avoir été exposée hors de la cornue, ce qui n'arrivoit point à une autre portion de la même matiere conservée dans un vaisseau bien bouché. La matiere de notre phosphore pourra donc de même se conserver quelque tems seche & sans altération sensible dans un vaisseau bien bouché, & ne se conserveroit pas de même étant exposée à l'air; car l'alun que contient cette matiere est au même point que le colcothar de l'expérience ci-dessus; il a perdu par le feu un certain nombre d'acides, il en a conservé beaucoup d'autres, & l'évasion des premiers laissant dans sa partie terreuse beaucoup de petits vides, en a fait un corps spongieux très propre à recevoir & à conserver l'humidité de l'air.

Enfin cette matiere du phosphore est une véritable chaux, & doit, comme toutes les matieres calcinées, en vertu des parties de feu qu'elle contient, échauffer les parties aqueuses de l'air qu'elle reçoit, & les rendre par-là d'autant plus actives & plus propres à dégager les acides de l'alun & à les pousser avec force contre les parties huileuses de la matiere, de la même façon que l'huile de vitriol récemment distillée ou échauffée, agit plus puissamment sur les corps qu'elle est capable de dissoudre.

C'est ainsi que les parties du feu contribuent à l'effet de notre phosphore; mais si la partie terreuse de ce phosphore ne contenoit que des parties de feu, en quelque quantité qu'elles y fussent, l'air, en frappant cette matiere, ne l'allumeroit point, comme il n'allume ni les chaux, ni les sels fixes alkalis, quoique ces matieres contiennent aussi beaucoup de parties de feu, & que l'humidité de l'air les en dépouille en tout ou en partie. L'air n'allumeroit pas non plus cette matiere du phosphore, si, avec les parties de feu, elle ne contenoit que des parties huileuses, puisque les mêmes matieres sulfureuses qui m'ont toujours donné un phosphore, étant mêlées avec l'alun, n'en donnent jamais étant calcinées seules & sans le mêlange de ce sel. Enfin l'acide vitriolique paroît être ici l'agent principal & immédiat de l'inflammation de la matiere sulfureuse: & en effet, j'ai encore tenté inutilement de faire un phosphore sans alun avec un mêlange de chaux & de plusieurs matieres sulfureuses.

Il me reste à faire quelques réflexions sur les différentes matieres que j'ai essayées pour la production de ce phosphore.

Quand une matiere sulfureuse regorge en quelque sorte d'acides, sur-tout d'acides vitrioliques, elle n'est point susceptible de l'effet du phosphore; car pour que les acides étrangers, c'est-à-dire, ceux de l'alun, pussent agir sur cette matiere, il faudroit qu'elle eût été dépouillée des siens par la calcination, ce qui est impossible, puisque ces acides étant plus pesans que la partie huileuse, ou ne s'éleveront pas, ou ne s'éleveront qu'avec elle; ils pourront même s'en séparer & retomber au fond du matras, tandis qu'elle s'échappera dans l'air. C'est par cette raison qu'on n'obtient rien de plusieurs minéraux très-sulfureux tels que le soufre commun & l'antimoine.

Les différentes matieres sulfureuses demandent différentes doses d'alun: celles qui ont le plus de sel fixe, ont besoin d'une plus grande quantité d'alun; car lorsqu'elles perdent leurs acides par la calcination, les pores vides que laissent ces acides sont autant d'alkalis prêts à recevoir les nouveaux acides qui surviendront; il faut donc qu'il en survienne, & pour occuper ces pores, & pour pénétrer la substance huileuse proprement dite: par cette raison les huiles

animales qui ont moins de sel fixe que les végétaux, n'ont pas besoin d'une si grande quantité d'alun.

L'expérience m'a fait voir aussi que plus une matiere est chargée d'huile, comme le sont les semences comparées aux feuilles & aux fruits, plus il y faut mêler d'alun, tant pour fournir à la quantité de l'huile que pour l'étendre & la diviser. Apparemment que l'huile étant ainsi divisée, ses petites parties présentent plus de surface à la fois, & donnent plus de prise aux acides qui doivent les pénétrer dans le même tems.

Cependant si l'on emploie trop d'alun, l'effet du phosphore diminue ou manque tout-à-fait, soit que cet alun surabondant, qui pese sur la matiere, l'étouffe en quelque sorte, & empêche le feu & la lumiere du phosphore de s'exalter & de se répandre; soit que tenant l'huile trop divisée & ses parties trop éloignées les unes des autres, il empêche la communication de la flamme; soit enfin qu'il ne reçoive pas une préparation assez exacte pendant le tems de la calcination : car pour que l'alun agisse vigoureusement sur l'huile, il faut qu'il ait perdu des acides, & reçu à leur place des parties de feu qui puissent joindre leur effort à celui des derniers acides de ce sel au moment de leur action sur la partie huileuse du phosphore. Or, nous avons vu que la portion huileuse qui s'échappe du mêlange dans le tems de la calcination, favorise l'évasion des premiers acides de l'alun, & leur sert de véhicule : si donc la dose de matiere huileuse est trop petite, l'alun pourra conserver trop d'acides faute d'un véhicule suffisant pour les enlever, & dans ce cas il sera d'autant moins capable d'agir que l'humidité de l'air s'y logera moins aisément.

Toutes ces observations font voir combien cette opération est délicate & combien les circonstances dont le succès dépend doivent être justes & les doses précises. Par exemple, comme il faut que la matiere huileuse qui doit être dépouillée d'acides, & le sel concret qui doit fournir des acides nouveaux, soient calcinés ensemble, il ne s'est encore trouvé que l'alun qui puisse être ce sel concret, & qui malgré la calcination conserve la quantité d'acides nécessaires pour l'effet du phosphore, & les conserve aussi peu engagés qu'il le faut dans leur base terreuse. Cela dépend presque d'un point indivisible. Les autres sels concrets qui paroissoient les plus propres à produire ici le même effet que l'alun, n'ont jamais réussi; les uns, comme le salpêtre, laissent échapper trop aisément leurs acides : dans d'autres au contraire les acides sont trop engagés dans leur matrice terreuse ou métallique, & c'est peut-être le cas du colcothar; à quoi l'on pourroit ajouter que quand l'humidité de l'air vient à frapper les acides de cette matiere, si quelques-uns de ces acides se dégagent jusqu'à un certain point du métal, ils entraînent toujours avec eux une substance grasse & onctueuse qui ne leur permet pas de pénétrer une autre matiere sulfureuse avec autant de force & de facilité qu'ils le feroient sans cela. D'autres sels, après leur calcination, sont trop ou trop peu susceptibles de l'humidité de l'air, ce qui fait que leurs acides ou manquent de véhicule, ou sont trop affoiblis par la quantité de leur dissolvant. Enfin l'alun est le seul sel qui ait rempli toutes les conditions requises pour la production de ce phosphore.

Extrait d'un Mémoire sur l'huile d'Aspic.

Par M. Geoffroy. (*Mémoires*, *page* 236)

L'huile d'aspic qu'on nous apporte de Provence & de Montpellier, & dont on fait un grand usage pour la peinture en émail & pour les vernis, est une huile essentielle de lavande. On la tire de la plante nommée par C. Bauhin, *Lavandula Latifolia*; par J. Bauhin, *Pseudonardus*, & en françois Lavande ou Aspic.

Cette plante est fort commune dans toute la Provence où on la nomme aspic, parce que sa fleur est en épis. Lorsque la plante est venue en fleur, & que les épis sont presque secs, on les met dans un grand alembic avec beaucoup d'eau. Après quelques jours de macération l'on distille le tout: il sort avec l'eau une huile qui est de couleur jaunâtre ambrée; c'est là la bonne huile d'aspic telle qu'elle doit être sans altération. L'épi est choisi préférablement à toute autre partie de la plante, parce que c'est celle qui contient le plus d'huile essentielle, comme on le remarque dans les fleurs en gueule dont le calice contient presque toute la partie huileuse de la plante.

Mais il faut observer que les plantes aromatiques fournissent généralement assez peu d'huile; il n'y a donc que la facilité de ramasser abondamment ces fleurs, & de les distiller à peu de frais, qui rende dans le pays l'huile essentielle de cette lavande plus commune & à meilleur marché que ne seroit celle qu'on pourroit tirer de la plante que l'on cultive ici

Cependant malgré la facilité qu'il y a à tirer cette huile sur les lieux, elle ne pourroit suffire à la grande consommation qu'on en fait, & le prix qu'on en donne est trop modique pour qu'on l'ait parfaitement pure; aussi est elle presque toujours falsifiée. J'en ai fait venir de Montpellier pour l'avoir de la premiere main; mais voyant qu'elle ne réussissoit pas étant employée pour le vernis, & ne pouvant non plus la mêler avec des huiles essentielles, dont j'étois sûr pour les avoir faites, je commençai à m'en défier; je l'examinai, & je découvris deux moyens dont on se sert ordinairement dans le pays pour falsifier cette huile.

Cette premiere huile d'aspic que j'ai examinée, & qui m'avoit été envoyée comme la meilleure qu'on pût avoir dans le pays, se trouva mêlée d'esprit-de-vin. J'en pesai une once, & la mis dans une bouteille longue & cylindrique où j'avois mis auparavant une once d'eau; j'avois eu soin de marquer avec un papier la hauteur de l'eau, afin de pouvoir examiner le changement qui arriveroit aux deux liqueurs dans leur mêlange. J'observai donc que le mêlange blanchit & s'échauffa, preuve certaine qu'il contenoit de l'esprit-de-vin. Lorsqu'avec le tems le mêlange se fut éclairci, il se fit une séparation de l'huile essentielle qui surnagea la liqueur, & se trouva réduite à deux gros, tandis que l'eau s'étant unie à l'esprit-de-vin, monta & se trouva augmentée de six gros. Je reconnus ainsi que mon huile d'aspic contenoit trois quarts d'esprit-de-vin pour un quart d'huile essentielle. Je ramenai ensuite mes

deux gros d'huile essentielle au poids d'une once en jettant dessus six gros d'huile de térébenthine rectifiée, ce qui me produisit une once de parfaitement bonne huile d'aspic; car la commune qu'on débite, n'est le plus souvent que de l'huile de térébenthine parfumée avec très-peu de véritable huile d'aspic, & c'est le second moyen dont on se sert ordinairement pour étendre cette huile.

Voici comment on peut distinguer sur le champ ces huiles d'aspic falsifiées. On reconnoîtra aisément celle qui est mêlangée d'huile de térébenthine, si l'on en imbibe un papier, & qu'on l'allume; car il jettera beaucoup de fumée épaisse, parce que l'huile de térébenthine est de toutes les huiles essentielles celle qui répand le plus de fumée lorsqu'on la brûle. Au contraire l'huile d'aspic mêlangée d'esprit-de-vin donnera très-peu de fumée en comparaison de l'autre, & la flamme en sera vive & bleue. Si l'on prend de l'huile d'aspic dans une cuillier, & qu'on y mette le feu, celle qui sera mêlangée d'esprit-de-vin brûlera d'abord sans fumée, donnera une flamme bleue comme l'esprit-de-vin, jettera à la fin un peu de fumée, & ne laissera point de résidu ou ne fera que vernir la cuillier. Celle qui sera mêlangée d'huile de térébenthine, vernira davantage la cuillier, selon qu'elle sera plus ou moins grossiere, & jettera quantité de fumée. Si l'huile est mauvaise, c'est-à-dire, que l'huile de térébenthine ne soit pas bien rectifiée, la fumée sera très-épaisse, & il restera au fond de la cuillier une matiere comme de la poix fondue.

J'ai voulu voir si l'huile de térébenthine bien rectifiée, employée seule pour les vernis, ne seroit pas aussi bonne que l'huile d'aspic commune : à la vérité, lorsqu'elle est bien rectifiée, elle seche aussi-bien & même mieux que l'huile commune d'aspic; mais elle laisse une odeur qui ne se dissipe jamais : au lieu que si l'on ajoute à l'huile de térébenthine de l'huile essentielle de lavande, l'odeur qui résulte de ce mêlange se dissipe entiérement sans laisser d'impression au vernis. J'ai tenté de faire sur le champ de l'huile d'aspic commune en jettant sur une once de bonne huile de térébenthine vingt gouttes d'essence de lavande distillée de celle que nous cultivons le plus communément en ce pays, & qui est nommée par C. Bauhin *Lavandula Angustifolia.* Cette huile est un peu plus grasse que celle des pays chauds, & d'une odeur un peu différente, mais très-agréable; l'autre tire un peu sur l'odeur de la térébenthine.

J'ai fait le même mêlange avec l'huile d'aspic dont j'avois séparé l'esprit-de-vin, & ces deux huiles ont approché beaucoup de l'odeur de l'huile d'aspic la plus commune.

J'ai versé sur six gros d'esprit-de-vin deux gros d'huile de lavande; le mêlange a été prompt & exact. J'ai aussi versé deux gros de cette pareille huile de lavande sur six gros d'huile de térébenthine, ce qui m'a produit de fort bonne huile d'aspic à la térébenthine, mais dont les odeurs ont un peu varié à cause de la différence des deux huiles de lavande. J'ai enfin pris deux gros d'huile d'aspic que j'avois séparée de son esprit-de-vin, je les ai versés sur six gros d'esprit-de-vin; ce qui m'a reproduit la même quantité d'huile qu'auparavant. Enfin en prenant, comme j'ai dit, six gros d'huile de térébenthine & deux gros d'huile pure d'aspic, on fera de l'huile d'aspic aussi bonne que toute celle qu'on débite.

Si l'on veut donc avoir de bonne huile d'aspic, il faut l'essayer comme je l'ai indiqué; & si elle est composée d'huile de térébenthine comme c'est l'ordinaire, il faut la mettre dans une cucurbite avec beaucoup d'eau, & la rec-

tifier au bain marie : il distillera avec un peu d'eau une huile blanche & aussi limpide que de l'eau. Lorsque cette huile commence à jaunir, il faut cesser la distillation. L'huile rectifiée de cette maniere s'unit à tous les vernis, & s'évanouit dans l'instant. Si l'huile qu'on retirera de cette maniere n'avoit pas assez l'odeur d'huile d'aspic, il faudra de nécessité faire le départ, par le moyen de l'eau, de celle qui est mêlangée d'esprit-de-vin, & la séparer par le syphon. Lorsqu'on aura ramassé suffisamment de cette huile, il faudra en ajouter dans les proportions que j'ai marquées, parce que, si l'on prenoit l'huile telle qu'elle est mêlangée avec l'esprit-de-vin, on retomberoit dans l'inconvénient d'avoir une liqueur qui ne se mêleroit pas avec toutes sortes de vernis.

Voilà pour ce qui regarde les vernis; passons à présent aux effets de ces deux huiles par rapport aux émaux.

L'huile d'aspic qui n'a pas assez de corps n'y convient pas, parce qu'elle seche trop vîte, & ne nourrit point la sécheresse de l'émail, lequel n'est autre chose que des parties de verre broyées très-fines; dans ce cas ces parties roulent sur elles-mêmes, ensorte que le peintre n'en est point maître, & la couleur n'a point de consistance. Lorsque l'huile a trop de corps, l'ouvrage est trop pâteux par la quantité de la résine, ce qui cause à la cuisson un autre inconvénient; car la fumée qui s'en exhale peut gâter les couleurs. En général toute l'huile de térébenthine trop épaisse doit par sa fumée gâter les émaux.

L'huile d'aspic mêlangée avec l'esprit-de-vin y convient mieux; mais si l'esprit-de-vin y est en trop grande quantité, il se sépare trop tôt; cette séparation corrompt le glacis des émaux. C'est par cette raison que pour se servir de cette sorte d'huile d'aspic, il faut qu'elle ait été gardée un an ou deux, & qu'une partie de l'esprit-de-vin s'en soit séparée par l'évaporation. Il sera donc nécessaire, pour n'être pas assujetti à ce délai, de faire dans cette occasion un départ de l'huile d'aspic, qui toute seule aussi-bien que celle de notre lavande, jette peu de fumée. Cette huile pure pourra être employée sur le champ, elle séchera sans faire de soufflures & sans altérer la couleur de l'émail. Si l'esprit-de-vin, lorsqu'il y sera en petite quantité, n'y gâte rien, on sera toujours maître d'y en ajouter en telle proportion qu'il conviendra.

Sur l'huile de Pétrol. (*Hist. pag. 15*)

Les huiles naturelles & minérales qui sortent d'elles-mêmes des entrailles de la terre sont nommées huiles de pétrol ou pétrols, parce qu'elles sortent de quelques fentes de pierres ou de rochers. Elles sont apparemment l'ouvrage des feux souterrains qui ont élevé ou sublimé les parties les plus subtiles de certaines matieres bitumineuses. Ces parties se sont condensées en liqueur par le froid des voûtes des rochers où elles se sont amassées, & ont ensuite coulé par les fentes ou par les ouvertures que la disposition du terrein leur a fournies.

Le pétrol est donc un bitume liquide, & ne différe que par sa liquidité des bitumes solides tels que l'*Asphaltum*, le Jayet, &c. Le Naphte qui est un bitume ou liquide ou du moins fort moû, est la même chose que le pétrol.

Jusqu'à présent on a trouvé plus de pétrol dans les pays chauds que dans les autres. Oléarius dit qu'il en a vu plus de trente sources auprès de Scamachie en Perse. On en trouve pourtant aussi en France, mais seulement dans les Provinces méridionales. Il y en a en Italie dans le duché de Modene, & c'est le meilleur que nous ayons ici. Il vient d'une vallée très-stérile du bailliage de Mont-Festin à douze milles de Modene. Ce fut un médecin de Ferrare nommé François Ariotte qui le découvrit en 1640. On a ménagé dans le lieu avec beaucoup de dépense & même de péril, différens canaux d'où coulent dans de petits réservoirs ou bassins trois différentes sortes de pétrols.

Le premier est presque aussi blanc, aussi clair & aussi fluide que de l'eau, d'une odeur très-vive, très-pénétrante & point désagréable. C'est le plus parfait.

Le second est d'un jaune clair, moins fluide que le blanc & d'une odeur moins pénétrante.

Le troisieme est d'un rouge noirâtre, d'une consistance plus forte & d'une odeur de bitume un peu désagréable.

Les Italiens n'envoient guères le premier hors de chez eux ni même le second pur; mais en mêlant ce second en petite quantité avec le troisieme, & y ajoutant quelque huile subtile comme celle de térébenthine, ils donnent le tout pour le premier.

L'odeur de ces pétrols est si forte & si pénétrante qu'elle se fait, dit-on, sentir à plus de demi-lieue de la source.

M. Boulduc regarda comme un bonheur singulier d'avoir eu du pétrol de la premiere espéce ou blanc, qui fût hors de tout soupçon d'avoir été falsifié. C'est sur ce pétrol qu'il a fait les observations suivantes.

Il s'allume à une bougie dont il ne touche point la flamme, & quand il est échauffé dans un vaisseau, il attire la flamme de la bougie quoiqu'élevée de plusieurs pieds au-dessus du vaisseau, & ensuite se consume entiérement, c'est-à-dire, qu'une vapeur subtile, qui s'éleve de ce bitume liquide, va jusqu'à la flamme de la bougie où elle prend feu, & que le feu se communiquant à toute la sphère de vapeur, gagne jusqu'au pétrol du vaisseau.

Il brûle dans l'eau, & sans doute c'étoit une des matieres du feu Grégeois.

Il surnage toutes les liqueurs, & même l'esprit de-vin rectifié qui est plus pesant d'un septieme.

Il se mêle parfaitement avec les huiles essentielles de thim, de lavande, de térébenthine, quoiqu'il soit minéral, & que ces huiles soient végétales. Mais peut-être le minéral & le végétal ne différent ils pas tant en cette matiere; car les huiles végétales ont été d'abord minérales, puisque les plantes les ont tirées de la terre.

Le pétrol fortement agité fait beaucoup de bulles; mais il se remet en son état naturel plus promptement que toute autre liqueur. Cela vient de ce que l'air distribué dans toute la substance du pétrol y est distribué d'une certaine maniere unique & nécessaire, & que les parties de la liqueur n'en peuvent naturellement souffrir une autre. En effet les parties d'une huile ont une certaine union, certains engagemens de leurs filets ou petits rameaux les uns avec les autres, ce qui oblige l'air qu'elles renferment à s'y conformer.

Le pétrol est d'une extension surprenante sur l'eau; une goutte s'étend à plus

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
CHYMIE.
Année 171

d'une toise, & en cet état elle donne des couleurs, c'est-à-dire, que ses petits filets deviennent des prismes.

La plus forte gelée n'y fait aucune impression.

Le papier enduit de pétrol ne devient transparent que pour quelques momens, il cesse de l'être dès qu'il a été séché à l'air.

Le pétrol ne s'enflamme pas comme certaines huiles par le mêlange d'un esprit acide bien déphlegmé; mais les esprits acides s'y mêlent parfaitement, & le rendent d'une consistance très-épaisse. Les huiles qui s'enflamment sont les huiles essentielles des plantes aromatiques des Indes (a); il n'est pas surprenant que le pétrol n'en ait pas les conditions.

L'esprit de vin rectifié qui est le grand dissolvant des soufres & des huiles, ne tire rien du pétrol, même après une longue digestion.

M. Boulduc n'a pu tirer du pétrol par la distillation, soit au bain de vapeur, soit au bain de sable, aucun phlegme, ni aucun esprit salin. Tout ce qui est monté, étoit de l'huile seulement, & il est resté au fond de la cornue une très-petite quantité d'une matiere un peu épaisse & un peu brune.

On ne peut donc, quand on usera du pétrol en médecine, que le laisser tel qu'il est; c'est un remede tout préparé par la nature comme plusieurs autres dont nous avons parlé, & où l'art n'a point lieu d'exercer son inquiétude.

(a) On verra dans la suite que l'art a trouvé les moyens d'enflammer bien d'autres espéces d'huiles par les esprits acides.

Nouveaux détails sur le Pétrol. (Hist. de 1736, pag. 56.)

Suite de l'année 1715.

M. PSILANDERHIELM Suédois a vu en Italie, & a rapporté à M. Geoffroy la maniere aisée dont on se sert depuis peu pour tirer l'huile de pétrol du mont Ciaro, situé environ à 12 lieues italiennes de Plaisance.

Il y a dans cette montagne des ardoises grises couchées presque horisontalement, mêlées d'argile & d'une espéce de sélénite qui paroît d'une nature calcaire. On perce perpendiculairement ces ardoises jusqu'à ce qu'on trouve l'eau, & alors le pétrol qui étoit contenu entre les couches des ardoises & dans leurs fentes, suinte & tombe sur l'eau qui est au fond de ces excavations perpendiculaires: quand il s'y en est assez amassé, comme au bout de huit jours, on le va prendre avec des bassins de cuivre jaune: il est mêlé avec de l'eau; mais on voit bien qu'il est très-facile de l'en séparer.

Le pétrol se conserve fort bien sur l'eau dans ces espéces de puits; au lieu que dans des vaisseaux bouchés, il ronge les bouchons dont on se sert ordinairement, & s'évapore en grande partie.

Cette huile est claire & blanche; au lieu que celle de Modene est jaune, & celle de Parme brune: elle est extrêmement inflammable. Quand un puits n'en fournit plus, on perce la montagne en un autre endroit. Comme on en tire plus que les apothicaires n'en consomment, on croit qu'on pourroit l'employer à macérer & à durcir des bois: le seigneur du lieu en a déjà fait l'épreuve avec succès sur des bois résineux tels que le pin & le sapin.

Explication

Explication mécanique de quelques différences assez curieuses qui résultent de la dissolution des différens sels dans l'eau commune.

Par M. LEMERY. (*Mem. p.* 154.)

J'AI prouvé dans un autre mémoire que la suspension des matieres salines, terreuses, métalliques, dissoutes dans un liquide, n'étoit point dans le cas des loix ordinaires de l'hydrostatique, énoncées dans ce mémoire, & que cette espéce de suspension particuliere supposoit une mécanique très différente dont j'ai tâché de développer avec soin toutes les circonstances. C'est de quelques-unes de ces circonstances dont je vais faire une récapitulation succinte avant que d'entrer en matiere, & cela pour une plus grande intelligence de ce que j'ai à dire dans la suite.

Je remarquerai 1°. que quoique toutes les liqueurs dissolvantes soient extérieurement fort tranquilles, non-seulement elles sont intérieurement dans une agitation continuelle, mais même qu'on ne devineroit jamais jusqu'où va la force de ce mouvement, si l'on ne faisoit attention & à la cause qui le produit, & sur-tout aux effets dont il est capable.

2°. Que ces liqueurs réduisent le corps soumis à leur action, en une poussiere d'une finesse qu'on n'imagineroit presque point, sans des expériences sensibles & incontestables qui ne laissent aucun lieu d'en douter.

3°. Que quand le corps est parvenu au point de division dont on vient de parler, chaque petite portion du liquide peut alors en envelopper & en enlever une particule par une mécanique dont le détail seroit un peu long à rapporter, & dont on peut toujours faire sentir la vérité par la comparaison d'un vent fort considérable, ou d'une liqueur fortement battue & agitée, qui par le seul mouvement de leurs parties, enlevent facilement la poussiere d'un corps plus pesant en pareil volume que ces deux fluides, & qui ne le pourroient faire, si les parties de ce corps étoient réunies, & ne faisoient qu'une seule & unique masse.

Enfin, comme il ne reste aucun lieu de douter que la suspension du corps dissous ne soit une suite nécessaire de l'extrême division qu'il a soufferte dans le liquide, puisque jusqu'à cette division il ne peut y être suspendu, & qu'il demeure toujours au-dessous; par une raison contraire, quand plusieurs particules du corps dissous viennent à se réunir ensuite par quelque cause que ce puisse être, le liquide ne doit plus être capable de les soutenir en cet état, aussi s'en séparent-elles en se précipitant.

Quoique l'action de toutes les liqueurs dissolvantes soit la même, & consiste dans un même point, c'est à dire, dans une division très exacte du corps mis en dissolution, & que l'eau commune, par exemple, dissolve tous les sels différens par la même voie; cependant quand on examine ce qui se passe dans toutes ces dissolutions, on y remarque des différences assez curieuses qui ne viennent pas de la part du dissolvant aqueux qui est toujours le même,

mais de la part des sels qui sont différens : c'est sur quelques-unes de ces observations que je vais proposer mes conjectures.

Premiere Partie.

On sait qu'entre les différens sels, il y en a qui demandent plus de tems que d'autres pour leur dissolution. La premiere & la principale cause qui s'offre à l'esprit pour imaginer cette différence, c'est le plus ou le moins de solidité des sels; car ceux dont les parties sont plus rapprochées les unes des autres, laissent entr'elles moins d'interstices où les parties d'eau puissent s'insinuer; le liquide n'agit donc alors particuliérement que sur la surface extérieure du sel dont il arrache continuellement quelques particules jusqu'à la fin; au lieu que quand le liquide pénétre facilement au-dedans du sel, il agit alors extérieurement & intérieurement, & un plus grand nombre de ses parties étant employées, & travaillant à la fois sur le sel, il doit être par-là bien plutôt enlevé.

Mais on ne conçoit pas, du moins aussi aisément, que quand on a versé séparément différentes portions égales d'eau commune sur différens sels, il y en ait de certains dont l'eau enleve & tienne en dissolution une beaucoup plus grande quantité que d'autres. On croiroit même volontiers que ce liquide devroit se charger autant des uns que des autres, pourvu que d'ailleurs on lui accordât le tems requis pour la dissolution, lequel doit être plus ou moins long suivant la nature du sel.

Cependant j'ai remarqué par un grand nombre d'expériences, que quelque précaution qu'on prenne du côté du tems, l'eau se charge toujours d'une beaucoup plus grande quantité de certains sels, qu'elle ne le peut faire d'autres sels; & je n'en ai même jamais vu deux qui se ressemblassent assez parfaitement par cette circonstance, pour ne demander précisément que la même quantité d'eau pour leur dissolution; mais où cette différence est plus remarquable & plus singuliere, c'est dans la comparaison du sel de tartre avec plusieurs autres sels, comme par exemple avec le salpêtre; car j'ai observé qu'il falloit quatre parties d'eau ou environ pour dissoudre une partie de salpêtre, au lieu qu'il n'en faut qu'une de ce liquide pour une de sel de tartre; j'ai quelquefois même dissous plus d'une once de ce sel dans une once d'eau, & par-là plus de la moitié du nouveau liquide étoit sel.

On dira peut être que quoique le volume de 8 gros de sel de tartre soit beaucoup plus grand que celui de 2 gros de salpêtre, cependant les parties du salpêtre ne s'arrangent pas à beaucoup près aussi-bien les unes auprès des autres que le font les parties du sel de tartre, dans les interstices que laissent naturellement entr'elles les parties de l'eau; & par-là le même espace qui ne peut contenir que deux gros de salpêtre, peut embrasser jusqu'à 8 gros & plus de sel de tartre : mais on verra clairement par la suite que ce n'est pas dans ces interstices que se logent les sels fondus dans l'eau, & que les parties du sel de tartre ne s'arrangent pas mieux dans le liquide que celles des autres sels, pour ce qui regarde l'espace qu'ils ont tous à remplir.

Peut-être dira-t-on encore que le mouvement des parties de l'eau, ou plutôt la force qu'elles ont pour dissoudre, étant finie, deux gros de salpêtre demandent autant de cette force pour leur dissolution que 8 gros de sel de tartre;

& qu'alors cette force est également épuisée dans l'un & l'autre cas, puisque l'une & l'autre portion d'eau ne peuvent point aller au-delà de leur dose particuliere de sel.

Je conviens que si l'eau se trouvoit chargée jusqu'à un certain point de quelques sels, comme elle partageroit avec eux la quantité du mouvement qu'elle a, ce mouvement distribué pourroit à la fin diminuer si fort que tout ce que l'eau pourroit faire alors, ce seroit de contenir en division & en mouvement le corps qu'elle auroit déjà dissous, & qui ne lui permettroit plus d'en dissoudre de nouveau; mais cette raison n'a pas lieu dans le cas dont il s'agit; car une once d'eau qui ne contient que deux gros de salpêtre, a une charge bien moindre à soutenir, & doit avoir conservé bien plus de mouvement qu'une autre once d'eau qui a un poids égal au sien & même plus considérable, à élever & à conduire; & si la force de quelque liqueur doit être épuisée, ce doit être celle de la derniere.

Il est vrai que le salpêtre est plus compacte, & laisse moins d'intervalle entre ces parties, que le sel de tartre; d'où l'on ne peut conclure autre chose, sinon qu'il y aura moins de parties d'eau qui agiront à la fois sur le salpêtre, comme il a déjà été expliqué, & par conséquent qu'il faudra plus de tems pour le dissoudre; mais la force de l'eau ne diminuera toujours que de la quantité du nouveau poids dont elle se sera chargée après la division du corps; & supposé qu'il faille le poids d'une once de sel pour épuiser la force d'une once d'eau, cette once d'eau qui n'aura dissous que deux gros de salpêtre, aura encore la force requise pour la dissolution de six autres gros de ce sel, pourvu qu'aucune circonstance particuliere ne s'oppose alors à son action, & c'est précisément là ce qui arrive dans la dissolution du salpêtre; car si c'étoit par un défaut de force que l'eau ne pût plus en enlever au-delà de la dose marquée, pourquoi se chargeroit-elle encore ensuite d'une assez grande quantité d'autres sels dont il y en a qui sont plus difficiles à dissoudre que le premier? Pourquoi recommenceroit-elle à mordre sur le salpêtre dans un tems que sa force est réellement bien plus affoiblie qu'elle ne l'étoit quand elle a cessé d'y agir, comme nous le marquerons dans la suite? Tout cela ne prouve que trop qu'il faut avoir recours à une autre voie pour expliquer la différente quantité d'eau que demande chaque sel en particulier, & pourquoi la liqueur ne sauroit passer au-delà d'une certaine dose de sel, quoiqu'elle paroisse avoir, & qu'il lui reste en effet beaucoup plus de mouvement qu'il n'en faudroit pour continuer la dissolution du même sel. C'est là ce que nous allons tâcher d'expliquer d'une maniere très-sensible, par la comparaison du sel de tartre & du salpêtre.

Pour entrer dans cet éclaircissement, faisons d'abord une supposition qui se trouvera parfaitement justifiée dans la suite par l'expérience. Imaginons que les petites parties intégrantes du sel de tartre sont d'une figure qui ne leur permet pas de s'unir bien étroitement les unes aux autres, qu'elles laissent toujours entr'elles beaucoup d'intervalle, & qu'elles ne font que se toucher en quelques endroits sans pouvoir contracter une union plus parfaite, quand ayant été séparées les unes des autres, elles viennent ensuite à se rencontrer. Supposons au contraire que la surface extérieure de chaque petite partie intégrante du salpêtre est telle que plusieurs de ces parties sont fortement unies les unes aux autres & laissent naturellement entre elles d'autant moins d'intervalle; de maniere

que quand ces parties auront été désunies, & qu'elles viendront ensuite à se rapprocher, elles se réuniront facilement, à-peu-près comme deux marbres fort polis dont les surfaces se présenteroient l'une à l'autre. Suivant cette supposition les parties d'eau doivent séparer bien vîte les parties du sel de tartre qui ne sont pas déjà fort unies, & qui offrent à leur dissolvant une grande quantité d'endroits pour les aller attaquer. Par la même raison une grande quantité du sel de tartre doit subsister en dissolution dans le liquide; car quand les parties de ce sel viendront à s'y rencontrer, comme la nature de leurs surfaces ne leur permet point de s'approcher de fort près, le moindre mouvement sera capable de les empêcher de se réunir assez fortement plusieurs ensemble, pour former de grosses masses qui ne puissent plus être suspendues en cet état dans le liquide.

Il n'en est pas de même du salpêtre; car outre que l'eau ne trouve pas autant d'interstices entre ses parties, & emploie par conséquent plus de tems à les séparer, la facilité qu'elles ont à se réunir est cause qu'il leur faut beaucoup plus de parties d'eau qu'au sel de tartre; non pas à la vérité pour les mouvoir & les emporter, mais pour leur servir en quelque sorte d'intermede qui les éloigne les unes des autres, & qui les empêche par là de se rapprocher; car sans ces parties d'eau interposées, celles du salpêtre ne subsisteroient pas long-tems dans leur division, elles se rencontreroient à tout instant, & ne tarderoient guère à produire par leur réunion des masses incapables de se soutenir dans le liquide; au lieu que quand chacune de ces parties se trouve toujours enveloppée par une suffisante quantité de parties d'eau, elles ne se retrouvent point, ou, si par hazard elles le font, les parties d'eau qui leur servent d'intermede, ne leur donnent pas le tems de se réunir.

De maniere que quand on verse de l'eau sur un morceau de salpêtre, elle en détache continuellement des parties qui s'introduisent, se placent & subsistent dans le liquide, tant qu'elles s'y trouvent suffisamment séparées les unes des autres; mais quand toutes les parties d'eau ont été employées ou comme véhicules, ou comme intermedes, l'eau qui frappe toujours sur la masse de sel restée au fond, & qui s'y présente avec les parties du même sel qu'elle a déjà dissoutes, peut bien encore détacher quelques parties de cette masse; mais dès que ces parties détachées seront en état de s'élever, elles trouveront aussi tôt dans la partie même du liquide qui les touche, d'autres parties du même sel déjà dissoutes qui les feront précipiter à l'instant, ou qui ne leur donneront pas le tems de s'élever; & si par hazard quelques-unes de ces parties nouvellement détachées trouvoient le secret de s'insinuer plus avant dans la liqueur, ou elles se joindroient bientôt avec les anciennes, ou elles leur déroberoient les parties d'eau qui servoient à leur dissolution, & par-là il en retomberoit autant des anciennes qu'il en seroit entré des nouvelles; ce qui feroit toujours la même dose de sel pour le liquide.

Par conséquent si 2 gros de salpêtre demandent autant de parties d'eau pour leur dissolution que 8 gros de sel de tartre, ce n'est pas qu'il faille trois fois plus de force pour enlever & soutenir une partie de salpêtre, qu'il en faut pour une de sel de tartre; mais c'est que les parties du sel de tartre peuvent se toucher plus impunément dans le liquide & sans crainte de réunion. Enfin, quoique les deux dissolutions de nitre & de sel de tartre ne soient pas plus capa-

bles l'une que l'autre de dissoudre une plus grande quantité de leurs sels que la dose qui a été marquée, ce n'est pas que le mouvement du total du liquide soit également affoibli dans l'un & dans l'autre cas; mais c'est que les parties de l'eau se trouvent également employées, si ce n'est comme véhicules, du moins comme intermèdes.

Pour être présentement convaincu que notre supposition sur le salpêtre & le sel de tartre est parfaitement conforme à l'expérience, il n'y a qu'à considérer ce qui se passe, quand après avoir dissous du salpêtre, on fait ensuite évaporer la liqueur jusqu'à pellicule; car les petites parties de ce sel qui se trouvoient auparavant séparées par le dissolvant, venant ensuite à se rapprocher & à se rencontrer les unes & les autres par l'évaporation de l'intermede qui les éloignoit, elles forment en se réunissant des cristaux ou des masses grosses & solides telles qu'elles étoient avant la dissolution du sel. Mais quand on fait la même opération sur le sel de tartre, ses parties peu propres à se réunir malgré leur rencontre, ne se cristallisent point; elles tombent seulement les unes auprès des autres en une poussiere friable & si poreuse, que la moindre humidité de l'air est capable de la pénétrer & de l'humecter. Et ce qui prouve que c'est véritablement le peu de disposition qu'ont les parties du sel de tartre à s'unir étroitement ensemble, qui fait que l'eau dissout plus de ce sel que de tout autre, c'est une observation que j'ai faite de la dissolution du mercure comparée à celle de plusieurs autres corps métalliques dissolubles par l'esprit de nitre; car on sait que les parties du mercure se touchent seulement en quelques endroits, sans être étroitement unies les unes aux autres, ce qui fait que la moindre force est capable de les séparer & de les agiter; au contraire, les parties de l'argent, du bismuth tiennent fortement ensemble, & quand on les sépare par le moyen de la fusion, à mesure que la cause de cette fusion se dissipe, les parties métalliques par la nature de leurs surfaces, s'appliquent immédiatement les unes contre les autres, & rentrent dans leur premier état de dureté & de solidité. Le mercure est donc en quelque sorte par rapport à ces métaux ce qu'est le sel de tartre par rapport aux sels qui se cristallisent; aussi ai-je observé qu'il falloit bien moins d'esprit de nitre pour la dissolution du mercure que pour celle de l'argent & du bismuth.

Ce qui a été dit sur le sel de tartre & le salpêtre donne lieu à l'éclaircissement d'une observation curieuse que j'ai faite, & qui sert elle-même à confirmer de plus en plus notre supposition.

On sait que l'huile de tartre n'est autre chose que le sel même du tartre dissous dans une suffisante quantité de phlegme; on sait encore que les esprits acides, comme ceux du nitre, du vitriol, sont des corps solides & pointus qui nagent aussi dans du phlegme. Ces deux corps, savoir les acides & le sel de tartre, ont séparément assez de phlegme ou d'eau pour les soutenir, puisqu'en effet ils demeurent suspendus; mais quand les deux liqueurs ont été mêlées ensemble, & que les acides incorporés dans les pores du sel de tartre, ont pris la forme d'un sel moyen, il n'y a plus alors assez de phlegme pour soutenir le nouveau sel, dont la plus grande partie abandonne le liquide en se précipitant au fond du vaisseau où il demeureroit éternellement sans se dissoudre, si on n'y ajoutoit pas une suffisante quantité de nouvelle eau.

Pour concevoir la mécanique de cette opération, il n'y a qu'à considérer

ce qu'étoient les parties du nouveau sel avant qu'elles fussent unies, & ce qu'elles sont devenues depuis leur union. A l'égard du sel de tartre, nous avons fait voir qu'il étoit d'une nature à n'exiger tout au plus qu'une partie égale d'eau pour la dissolution, & effectivement il n'y en a pas davantage dans l'huile de tartre. Pour ce qui est des acides, il ne leur en faut pas encore beaucoup, puisque j'ai observé que dans une once de certains esprits acides il y avoit plus de cinq gros d'acides, & environ trois gros de phlegme, ce qui s'accorde parfaitement avec la figure que l'on suppose communément aux acides, & qui ne leur permettant guère, non plus qu'aux parties de sel de tartre, de s'unir bien fortement les uns aux autres, les met aussi dans la situation de n'avoir besoin que d'une petite quantité d'eau.

Mais il n'en doit pas être de même du nouveau sel formé du mêlange des deux; car ce ne sont plus simplement des acides qui nagent avec d'autres acides, ou des parties de sel de tartre avec d'autres parties de sel de tartre : c'est par exemple, du salpêtre si on a employé l'esprit de nitre; & comme nous avons prouvé que les parties intégrantes de ce sel avoient autant de disposition à s'unir, que les acides & les parties du sel de tartre, nageant séparément dans leur liquide, en ont peu, il est évident que la quantité de phlegme qui convenoit à chacun de ces corps en particulier, ne doit plus suffire pour le sel moyen; par conséquent il n'en doit rester dans la partie aqueuse du mêlange que ce qu'elle eût été capable d'en dissoudre, si elle eût été versée dessus : & le reste du sel, faute d'intermède, doit se réunir & se précipiter au fond du vaisseau où il se trouve dans le même cas que le surplus d'un sel dont l'eau se seroit déjà chargée, & dont elle ne pourroit plus rien enlever.

Enfin il paroît par le détail de cette observation qu'on peut déterminer à-peu-près combien une certaine quantité du sel moyen demande de parties d'eau pour lui servir de véhicule & de support, & combien il lui en faut encore pour servir d'intermede & de barriere à chacune de ses parties. Il ne s'agit d'abord que de supputer la quantité d'eau qui se trouve dans l'huile de tartre & dans l'esprit acide qu'on veut employer, & qu'il faut choisir le plus déphlegmé qu'il est possible; il faut mesurer ensuite combien il s'est précipité de sel après le mêlange, combien il en est resté dans le phlegme, & combien il faut de nouvelle eau pour dissoudre le sel précipité. J'ai découvert par la voie que M. Homberg nous a indiquée, que dans une once d'un esprit de nitre dont je me suis servi pour cette opération, il y avoit cinq gros d'eau. Je sais encore qu'il y en avoit une once dans deux onces d'huile de tartre que j'ai employées; par conséquent il se trouve dans le mêlange des deux liqueurs, 13 gros de phlegme sur onze gros de sel, dont seulement 3 gros ou environ sont restés dissous dans la partie aqueuse, & le reste du sel s'est précipité, & n'a pu être totalement dissous qu'en versant sur le mêlange 32 gros de nouvelle eau.

Cela étant, je dis que les 32 gros d'eau ajoutés au mêlange, n'y sont nécessaires que pour tenir toute la quantité des onze gros de sel en séparation, & nullement pour lui servir de véhicule; car les 13 gros d'eau qui se trouvoient naturellement répandus dans les deux liqueurs, suffisoient pour le sel de tartre & pour les acides en particulier; on pourroit même croire qu'il y avoit encore dans ces 13 gros d'eau quelques parties qui ne servoient que d'intermède aux sels; mais supposons qu'ils n'en eussent pas besoin pour cet em-

ploi, & que toutes ne fussent destinées qu'à les soutenir, il est toujours certain que depuis que ces sels ont pris une autre forme par leur union, ils n'ont pas augmenté de poids ; ils sont toujours dissolubles, & l'on ne voit pas pourquoi la même force qui pouvoit bien auparavant les soutenir & les mouvoir dans toute l'étendue du liquide, ne suffiroit pas encore pour cela. Les quatre onces d'eau ajoutées au mélange ne servent donc, comme il a déja été dit, qu'à tenir les parties du nouveau sel éloignées les unes des autres, de crainte de réunion ; & le nouveau sel n'auroit pas eu besoin de ce renfort de parties d'eau, si les surfaces de ses parties intégrantes eussent été aussi peu propres à se réunir, que l'étoient celles des parties du sel de tartre ou des acides.

Enfin on peut conclure de ce qui a été dit, que les differens sels ne demandent tous que la même force, ou la même quantité de particules d'eau pour les mouvoir & les soutenir, & que s'ils avoient tous des parties aussi propres ou aussi peu propres à se réunir les uns que les autres, il ne leur faudroit en tout qu'une dose égale de ce liquide pour les dissoudre & les contenir en dissolution ; mais comme ils different plus ou moins les uns des autres par cette circonstance, il leur faut aussi plus ou moins de parties d'eau pour leur servir d'intermède. C'est uniquement par rapport à cette circonstance que 2 gros de phlegme dissolvent 2 gros de sel de tartre, & ne peuvent dissoudre que demi-gros de salpêtre ; c'est encore par la même raison que 13 gros d'eau tenoient séparément en dissolution le sel de tartre & les acides du salpêtre, & qu'il en faut jusqu'à 45 du liquide pour le même poids de ces sels réunis.

Seconde Partie.

Après avoir expliqué les variétés qui résultent de la dissolution des différens sels fondus séparément en différentes portions d'eau, il nous reste présentement à examiner ce qui arrive quand on verse successivement plusieurs sels dans une même portion de liqueur. On sait que quand l'eau s'est chargée autant qu'il lui est possible d'un premier sel, & qu'elle ne paroît plus en pouvoir dissoudre davantage, si on lui en offre alors un second, un troisiéme d'une autre espéce, elle y mord, & en enleve jusqu'à un certain point ; mais on ne sait pas, du moins personne que je sache n'a remarqué que de nouvelles parties du premier sel, qui avant la dissolution du second ne trouvoient plus d'accès dans le liquide, recommençassent à en trouver, quand le second sel y avoit été reçu jusqu'à une certaine quantité. La premiere fois que je fis cette observation, ce fut sur une forte dissolution de salpêtre, au fond de laquelle j'avois laissé un morceau assez gros de ce sel, qui, pendant plusieurs jours, y avoit subsisté dans son entier : j'y versai ensuite à différentes reprises une certaine quantité d'un second sel qui fut enlevé par la liqueur ; le morceau de salpêtre restant toujours au fond, & ne me paroissant pas avoir diminué ; enfin, après avoir encore versé une dose du second sel, j'eus lieu d'être étonné peu de tems après, n'appercevant plus au fond du liquide ni le premier, ni le second sel ; j'y en jettai ensuite un morceau de chacun, pour voir si la dissolution du salpêtre continueroit ; elle continua en effet, & je vis plusieurs fois le salpêtre se dissoudre à la faveur de l'autre sel dont je joignois toujours un morceau au premier. Cette observation m'a fait répéter la même expérience sur

différens sels & de différentes manieres; & j'ai toujours vu que le premier sel recommençoit après coup à être admis dans le liquide, & souvent même en une quantité assez considérable.

J'ai remarqué encore d'autres particularités sur la dissolution successive de plusieurs sels dans une même portion de liquide; mais comme ce détail allongeroit trop mon mémoire, je m'en tiendrai aujourd'hui à l'explication des faits qui viennent d'être rapportés.

Pour rendre raison de la dissolution successive dont il s'agit, on dit communément que les sels se logent dans les interstices ou les vuides que laissent naturellement entr'elles les parties de l'eau : trois boules, par exemple, appliquées les unes contre les autres, laissent entr'elles un certain espace; & c'est dans un pareil espace qu'on suppose l'habitation des sels, en sorte, ajoute-t-on, que le premier sel ne pouvant pas toujours remplir tout cet espace, à cause de la figure de ses parties, les sels qui viennent ensuite, & dont les parties ont une autre figure, trouvent le secret de s'accommoder à celle du terrein qui leur a été laissé, & par conséquent de l'occuper.

Il ne manque à ce sentiment que la vérité; car sans alléguer plusieurs raisons très-fortes, & tout à-fait contraires à cette hypothèse, en voici une qui me paroit décisive, & qui est la suite d'une expérience faite sur différens sels, comme le nitre & le sel commun.

J'ai mis de l'eau dans un tuyau de verre jusqu'à une certaine hauteur que j'ai marquée, j'y ai ensuite versé une quantité de sel proportionnée à ce que l'eau pouvoit en dissoudre; la liqueur s'est aussi-tôt élevée à proportion du volume de sel qui s'étoit précipité au fond du tuyau : j'ai marqué sur le tuyau l'endroit où la liqueur étoit montée par l'addition du sel; & quand il a été fondu, j'ai trouvé que la liqueur étoit demeurée au point où elle étoit montée en dernier lieu par le mêlange du sel; ce qui ne devroit point arriver, si les sels se plaçoient dans les interstices naturels des parties de l'eau; car si l'on suppose un corps solide percé de plusieurs trous qu'on remplisse avec une matiere étrangere, ou, si l'on veut, un amas de balles de plomb, dans les interstices desquelles on fasse couler un liquide, certainement le volume du corps solide, ni celui des balles de plomb ne seront point augmentés par la nouvelle acquisition qu'ils auront faite; par conséquent si le sel précipité au fond de l'eau souleve les parties du liquide tant qu'il n'y est point encore uni, à mesure qu'il s'insinue, selon l'hypothèse, dans les interstices naturels de l'eau, elle doit s'abbaisser & reprendre insensiblement, après la dissolution de tout le sel, le volume qu'elle avoit avant que le sel y eût été mêlé; ou du moins, si elle ne revient pas tout-à fait à ce point, elle doit s'en écarter de bien peu, & non pas de tout le volume de sel, comme je l'ai toujours observé.

Ce n'est donc point dans les interstices dont on vient de parler, mais seulement entre les parties de l'eau, que se logent les sels, & comme nous avons prouvé dans un autre mémoire que les sels devenoient un véritable fluide par la dissolution, on doit regarder à-peu-près le mêlange des sels avec l'eau, comme celui de deux liqueurs dont les parties confondues & placées les unes entre les autres, s'écarteroient & s'éloigneroient mutuellement, ce qui donneroit au total du liquide le volume qu'avoient les deux liqueurs en particulier.

Quel

Quoique l'hypothèse qui vient d'être réfutée soit communément employée pour expliquer la dissolution successive de plusieurs sels dans une même portion d'eau, cependant elle n'est pas la seule qui ait été imaginée pour le même sujet ; quelques auteurs ont donné sur cela leurs conjectures ; mais soit qu'en faisant leurs hypothèses, ils n'eussent pas suffisamment envisagé toutes les différences particulieres que fournit la dissolution des sels, soit qu'ils n'en fussent pas instruits ; toujours est-il certain que ce qu'ils ont dit est sujet à tant d'inconvéniens, & éclaircit si peu la matiere dont il s'agit, que je n'ai pas cru devoir m'y arrêter : je passe donc à l'exposition de mon sentiment, qui n'est que la suite naturelle ou la conséquence de la même supposition qui regne & qui a été suffisamment confirmée dans la premiere partie de ce mémoire.

Comme nous y avons prouvé que de l'eau commune qui s'est chargée jusqu'à un certain point d'un premier sel, tel que le salpêtre, ne cesse pas d'en admettre davantage, parce que son mouvement ou la force dissolvante se trouve épuisée par les parties du sel qu'elle a déjà enlevées, mais parce que les parties nouvelles du même sel qui auroient encore été détachées par la liqueur qui frappe dessus, ne pourroient y conserver un instant le degré de division qu'elles auroient acquises & qui est indispensablement nécessaire pour leur suspension ; il suit de cette remarque que la liqueur, toute chargée qu'elle est de salpêtre, n'est point encore hors d'état d'agir sur un autre sel ; & en effet il s'en faut bien qu'elle le soit, puisque, comme il a déjà été dit, elle dissout encore, & assez promptement, d'autres sels qui paroissent plus difficiles à dissoudre que le premier.

Mais comment le second sel qui s'est insinué dans le liquide, & qui s'est approprié pour son mouvement & sa suspension une certaine quantité de parties d'eau qui servoient auparavant d'intermède aux parties du premier sel, comment, dis-je, ce second sel ne donne-t il pas lieu par-là aux parties du premier de se réunir & de se précipiter ? Comment lui-même ne s'unit-il pas au premier, du moins par quelques-unes de ses parties, & n'abandonne-t-il pas le liquide, puisque de nouvelles parties du premier sel, substituées à celles du second, n'auroient pas manqué de le faire ? Enfin pourquoi ces nouvelles parties du premier sel qui, avant la dissolution du second, ne pouvoient se maintenir dans la liqueur, peuvent-elles ensuite le faire ? C'est ce qui va être parfaitement éclairci par les réflexions suivantes.

Je suppose, & je vais incessamment prouver que, quoique les parties intégrantes d'un sel capable de cristallisation, ayent une disposition particuliere à s'ajuster & à se joindre très-étroitement les unes aux autres, elles n'ont pas la même disposition à se joindre aux parties intégrantes d'un autre sel qui a aussi la propriété de se cristalliser. Par exemple, les parties du sel commun s'unissent bien à d'autres parties de sel commun, celles du salpêtre à d'autres parties de salpêtre ; mais l'un des deux sels ne peut s'unir à l'autre, ou s'il le fait, c'est si imparfaitement, que le moindre effort est capable de les séparer ; & en effet, comme chaque sel differe de tout autre par sa composition, on a sujet de croire qu'il n'y a pas entre les parties des différens sels la même convenance qu'entre les parties d'un même sel, qui, par l'expérience, se joignent exactement ensemble ; c'est-là ce qui fait aussi qu'une particule d'or s'ajuste & s'allie infiniment mieux & plus étroitement à une autre

particule d'or, qu'elle ne le pourroit faire à une particule de fer ou d'acier.

Cela étant, quand les parties du second sel se sont introduites dans le liquide, elles peuvent se présenter impunément à des parties du premier, sans s'y joindre comme l'eussent fait d'autres parties du premier sel qui auroient été nouvellement charriées; & si plusieurs parties d'eau qui servoient d'intermède au premier sel, deviennent le véhicule du second, elles ne perdent pas pour cela leur premier emploi d'intermede, puisqu'étant toujours placées entre les parties du premier sel, elles ne cessent point de les éloigner les unes des autres, & elles le font d'autant mieux, qu'elles entraînent avec elles des parties du second sel qui grossissent de tout leur volume l'espace qui séparoit chaque partie du premier: d'où il paroît que les deux sels répandus dans le liquide servent mutuellement de barriere l'un à l'autre pour empêcher de plus en plus les parties semblables de s'approcher.

Enfin, puisque depuis l'introduction du second sel, il se trouve un plus grand intervalle qu'auparavant entre les parties du premier, & que ce surplus d'éloignement leur est inutile pour se maintenir dans la liqueur, d'autant qu'elles s'y maintenoient bien auparavant sans cela; c'est à la faveur de cette circonstance que de nouvelles parties du premier sel peuvent se glisser alors dans le liquide où elles ne seront pas plus à portée de rencontrer les anciennes parties du même sel & de s'y réunir, que l'étoient les anciennes de se rencontrer les unes les autres avant la dissolution du second sel. En un mot le liquide devient alors pour ces nouvelles parties du premier sel à peu-près ce qu'il seroit s'il ne contenoit point d'autres parties que celles du premier sel, & qu'il n'en eût pas encore dissous la dose qui lui convient.

Comme le raisonnement que je viens de faire a pour base principale le peu de disposition qu'ont les parties de différens sels à s'unir les unes aux autres, & que quelque vraisemblable que pût paroître d'ailleurs ma supposition, si le principe sur lequel elle est établie, ne l'étoit pas lui-même suffisamment, on auroit toute la raison possible de s'en défier, j'ai cru qu'il m'étoit important de justifier le fondement sur lequel je m'étois appuyé, & j'ai imaginé pour cela une expérience que j'ai faite, s'il m'est permis de le dire, avec une confiance dans mon hypothèse qui me répondoit d'avance du succès de l'expérience, & qui m'en a fait prévoir toute la suite.

J'ai choisi deux sels qui fussent aisément reconnoissables par plus d'un endroit, savoir le salpêtre & le sel commun. On sait qu'ils ont chacun une saveur bien marquée & bien distincte, que leurs cristaux sont très différens, & que le nitre fuse sur les charbons ardens, ce que ne fait point le sel commun. J'ai fait fondre une bonne quantité de chacun de ces sels dans beaucoup d'eau, & quand ils ont été tout à-fait dissous & mêlés exactement ensemble dans la même liqueur, je l'ai fait évaporer jusqu'à pellicule pour donner lieu aux parties divisées de ces deux sels de se réunir en cristaux, & pour voir en même tems si ces parties différentes qui se trouvoient confondues dans un même lieu, se réuniroient de maniere que chacun des petits cristaux qui en résulteroient, fussent un assemblage de parties égales de nitre & de sel commun liées étroitement ensemble; ou si au contraire les parties du sel commun & celles du nitre ne s'uniroient chacune qu'à leurs semblables pour former ensuite des cristaux séparés, dont les uns seroient tout-à-fait sel commun, & les

autres tout-à-fait nitre, à peu-près de même qu'ils eussent été, si on eût fait dissoudre séparément ces deux sels, & qu'on eût aussi fait évaporer chaque liqueur en particulier. C'est là positivement ce qui est arrivé, & ce que j'ai vu avec d'autant plus de plaisir que la distinction des cristaux différens étoit encore plus grande & plus sensible que l'intérêt de mon systême ne me l'avoit fait souhaiter.

Et en effet on voyoit d'abord une espéce de croûte formée de plusieurs cristaux de figure cubique placés les uns auprès des autres, & qui se séparoient aisément. Ces cristaux mis sur la langue avoient un goût très-salé qui n'étoit nullement nitreux; au dessous de cette espèce de croûte on appercevoit un grand nombre de cristaux longs qui partoient du fond du vaisseau, & qui, outre leur figure particuliere & leur goût purement nitreux & nullement salé, fusoient encore sur les charbons ardens comme le salpêtre: ce que ne faisoient point du tout les grains cubiques, à moins qu'en les enlevant, on n'eût emporté avec eux quelques parcelles de salpêtre que les yeux même appercevoient à la surface du sel commun, & à proportion desquels il se faisoit une fusion très-légere. Enfin dans les intervalles que laissoient entr'eux chacun des cristaux nitreux qui s'élevoient du fond du vaisseau, on découvroit encore d'autres grains cubiques qui étant enlevés, ne différoient en rien des autres grains de la même espéce, & qui étoient purement salés. Ces grains placés, comme nous venons de le dire, entre les cristaux nitreux dont ils étoient tout-à fait distingués, ressembloient assez bien par leur situation, à ces fleurs qui naissent entre les blés, & qu'on en sépare facilement.

Qu'il me soit donc permis de conclure en conséquence de cette expérience, que si les parties des deux sels ne s'unissent point ensemble dans la cristallisation où on leur a soustrait le liquide qui les en pouvoit empêcher, & où par conséquent tout favorise leur jonction, comment pourroient-elles se joindre dans le liquide même où elles sont continuellement agitées par les particules d'eau qui passent entr'elles, & qui leur permettent bien moins de s'approcher d'assez près pour former des masses incapables de se soutenir dans la liqueur.

Observation nouvelle & singuliere sur la dissolution successive de plusieurs sels dans l'eau commune.

***Par M. LEMERI** (Mém. de 1724, pag. 332.)*

Suite de 1716.

Il ne s'agit ici, comme dans le mémoire précédent, que des sels qui ne fermentent point les uns avec les autres. On sait depuis long-tems que lorsque l'eau a dissous un de ces sels jusqu'à en être pleinement rassasiée, au point qu'elle ne puisse plus en dissoudre davantage, elle peut encore dissoudre une certaine quantité d'un autre sel, dont les parties demeurent suspendues dans cette eau avec les parties du premier sel, sans que les unes fassent précipiter les autres, & sans qu'elles se précipitent ensemble.

La meilleure raison qu'on ait apportée jusqu'ici de ce phénomene, c'est que l'expérience ayant découvert que les parties intégrantes d'un même sel s'unissent

bien ensemble, mais non pas à celles d'une autre espéce de sel, ces deux sels différens peuvent habiter dans le même liquide, & s'y rencontrer à tout instant, sans courir le risque d'une jonction de parties qui les feroit tomber l'un & l'autre au fond de l'eau; mais cette raison, quoique vraie, est incomplette; car on verra dans la suite que quoique l'incapacité d'union des deux sels contenus dans le même liquide, soit une condition nécessaire pour les y faire subsister, malgré cette condition, l'un des deux pourroit encore tomber au fond de ce liquide sans une circonstance curieuse qui sera expliquée dans la suite.

Dans le cas des deux sels concrets différens, fondus successivement dans la même portion d'eau, comme on vient de le rapporter, le second sel produit un effet singulier, dont personne que je sache ne s'étoit apperçu, ou du moins n'avoit parlé avant moi; c'est qu'en se plaçant dans l'espace ou l'intervalle qui sépare les parties du premier sel, il augmente de tout son volume cet espace, & devenant lui-même une espéce d'intermède nouveau pour les parties de ce premier sel, éloignées alors les unes des autres fort au-de-là de ce qu'il le faut pour ne se point rencontrer, il donne lieu par-là à de nouvelles parties de ce premier sel de s'insinuer & de s'établir dans la liqueur; ce qu'elles ne pouvoient faire avant la dissolution d'un second sel, & ce qu'un grand nombre d'expériences prouve évidemment qu'elles sont toujours après cette dissolution.

Il paroît par ce qui a été dit, il semble même qu'on soit en droit d'en conclure affirmativement, que toutes les fois qu'on présentera successivement à une même portion d'eau deux sels différens qui n'auront aucune action de fermentation l'un sur l'autre, & dont les parties intégrantes pourront s'approcher sans s'unir, quand la portion d'eau aura enlevé tout ce qu'elle pourra dissoudre pour lors du premier sel, non seulement elle se chargera aisément du second qui se placera, & se maintiendra dans la liqueur sans en recevoir le moindre empêchement de la part du premier sel, ni sans apporter aucun obstacle à sa suspension, mais encore que cette portion d'eau pourra toujours, à l'aide du second sel qu'elle aura dissous, recommencer à agir sur de nouvelles parties du premier.

Cette conséquence générale suggérée par le raisonnement du monde le plus simple & le plus mécanique, & fondée sur une suite d'expériences certaines qui s'expliquent favorablement pour elle, & qui ne se démentent point, paroîtroit ne devoir souffrir aucune exception, & il sembleroit qu'en faisant de nouvelles expériences sur des sels non éprouvés, mais qui se trouvent évidemment dans le cas de ceux qui l'ont été, non-seulement il en devroit toujours résulter le même effet, mais encore qu'on pourroit, sans se compromettre, prévoir cet effet, & le prédire avec assurance.

J'avoue naturellement qne je le croyois de même; & quoique cet aveu ne soit pas à mon honneur, je le croyois avec une confiance qui ne me permettoit pas d'imaginer qu'on pût jamais produire dans la suite aucune expérience qui y portât la moindre atteinte; on se prête & on se livre même d'autant plus volontiers à ces sortes de conséquences générales, que l'espéce de conviction qu'un certain nombre de faits particuliers excite ordinairement en leur faveur, ne manque guere d'être soutenue par l'amour-propre qui y trouve en effet son compte; car en jugeant de beaucoup de choses qu'on n'a point vues, par le petit nombre de celles qu'on a vues réellement, on croit multiplier in-

finiment ses connoissances, & on ne multiplie véritablement que ses erreurs.

Ce qui me fit reconnoître la mienne sur le sujet dont il s'agit, ce fut une épreuve expérimentale dans laquelle il m'arriva ce qui n'arrive que trop souvent à nous autres faiseurs d'expériences, c'est-à-dire, de ne pas trouver ce que je cherchois, & de trouver non-seulement ce que je ne cherchois pas, mais encore ce que je n'avois jamais soupçonné, & ce qui étoit formellement contraire à ce que je pensois.

On sait que le sel de tartre ne fermente point avec le salpêtre, & qu'en le mêlant avec ce sel sur lequel il n'a point d'action, il n'en reçoit, ni ne lui apporte aucune altération particuliere, ce qui est tout le contraire de ce qui arrive par le mêlange de ce même sel avec celui de plomb, ou avec l'alun, comme il a déjà été dit. De plus on sait par expérience que les parties intégrantes du salpêtre & du sel de tartre ne sont ni plus propres à s'unir, ni ne s'unissent effectivement mieux ensemble que le font celles du salpêtre & du sel commun, ou celles de l'alun & du sel gemme; par conséquent j'avois tout lieu de croire qu'en présentant du sel de tartre à une portion d'eau chargée autant qu'elle pouvoit l'être de salpêtre, il arriveroit alors au sel de tartre ce qui seroit surement arrivé en pareil cas au salpêtre présenté à une solution de sel commun ou à l'alun présenté à une solution de sel gemme.

Ce n'a donc pas été pour vérifier ce fait, dont j'étois parfaitement convaincu, que j'ai fait l'expérience dont il s'agit; j'avois pour but dans cette expérience la vérification d'un autre fait qui supposoit nécessairement la vérité de celui dont je ne doutois pas; comme la même quantité d'eau dissout beaucoup plus de sel de tartre que de tout autre sel, je voulois voir ce que cette quantité d'eau, saoulée en premier lieu de salpêtre, pourroit ensuite admettre de sel de tartre, & si en faisant fondre dans cette solution une portion de sel de tartre double ou triple de la portion de sel ammoniac ou de sel commun, dont une pareille solution de salpêtre a coutume de se charger, le mêlange de salpêtre & de sel de tartre donneroit ensuite entrée dans la liqueur à une quantité plus ou moins grande de nouveau salpêtre que le mêlange de salpêtre & de sel commun ou de sel ammoniac ne fait ordinairement.

Mais où je commençai à être bien surpris, ce fut quand ayant versé une demi-once de sel de tartre dans deux onces d'eau qui avoient dissous auparavant tout ce qu'elles pouvoient de salpêtre, j'apperçus au bout de deux jours qu'il y avoit encore au fond de la liqueur une portion de sel beaucoup moins grande, à la vérité, que celle que j'y avois mise, mais que je regardois comme un reste du même sel non dissous; & comme le sel de tartre se fond naturellement très-vîte, & que suivant mon calcul, deux onces d'eau chargées d'une demi-once de salpêtre, étoient capables de dissoudre une plus grande quantité de sel de tartre que celle que j'avois jettée dans ces deux onces d'eau, la premiere idée qui me vint, fut que je m'étois trompé sur le sel de tartre, & que j'en avois mis quelqu'autre pour lui. Je passai donc la liqueur au travers d'un papier gris, pour examiner le sel qui devoit rester dessus, & je vis certainement que c'étoit de véritable salpêtre, & en goûtant la liqueur qui avoit passé au travers du filtre, je n'eus plus lieu de douter que je ne me fusse servi de sel de tartre; & en effet, si au lieu de sel de tartre, j'eusse présenté de nouveau salpêtre à la liqueur, comme elle en étoit déjà saoulée, elle l'auroit laissé

en son entier sans en rien dissoudre. Cet évènement d'autant plus surprenant qu'il étoit inattendu, me consola sur le champ, par sa singularité, de l'erreur où la comparaison d'autres expériences m'avoit fait tomber, & cette découverte nouvelle méritant bien d'être suivie, je versai encore une demi once de sel de tartre dans la liqueur dont j'avois déjà retiré une portion de salpêtre, & dont j'en retirai encore à-peu-près autant par la même manœuvre. Enfin par plusieurs doses de sel de tartre présentées successivement à cette même liqueur, je trouvai le secret de faire précipiter tout le salpêtre que j'avois employé & qui avoit cédé sa place dans l'eau au sel de tartre.

J'examinai ce salpêtre par plusieurs épreuves, & je vis qu'il étoit tel qu'avant sa dissolution & sa précipitation. Je fis ensuite évaporer la liqueur qui contenoit le sel de tartre que je retirai aussi tel qu'il étoit auparavant; ensorte qu'en redissolvant de nouveau dans l'eau le même salpêtre qui avoit été précipité dans la derniere expérience, & présentant aussi de nouveau à cette dissolution le même sel de tartre qui avoit déjà opéré la précipitation de ce salpêtre, une seconde précipitation de ce salpêtre arriva comme la premiere fois.

J'ai réitéré la même expérience sur d'autres sels avec lesquels celui de tartre ne fermente pas plus qu'avec le salpêtre, & qu'il a tous aussi précipités de la même maniere.

Ces sels sont le sel commun, de tamarisque, le sel de glauber, l'*arcanum duplicatum*, le sel polycreste, le tartre vitriolé & plusieurs autres; mais il est à remarquer que la masse de chacun de ces sels précipités qui demeure sur le filtre, est quelquefois si fort abreuvée & humectée par la liqueur chargée de sel de tartre qui a passé par-dessus, & qui en imbibe aussi le filtre, que quand on met alors un peu de cette masse sur la langue, le goût de sel de tartre qui se mêle avec celui du sel précipité, pourroit en imposer, & le faire un peu méconnoître; mais pour être bientôt en état de le distinguer, il n'y a qu'à faire fondre dans un peu d'eau la masse saline restée sur le filtre, & faire ensuite évaporer la liqueur jusqu'à pellicule, le sel précipité se cristallise & se sépare ainsi du sel de tartre qui demeure dans l'eau : au reste tous les sels précipités avec le sel de tartre n'ont pas besoin de cette rectification pour être pleinement reconnus, le salpêtre entr'autres se manifeste assez alors par ses longues aiguilles, par l'espéce de petite détonnation qu'il cause sur le charbon ardent, & par son goût particulier.

Pour peu de réflexion qu'on fasse sur les circonstances de l'expérience qui vient d'être rapportée, on la trouve d'autant plus singuliere, que par aucune de ces circonstances elle ne ressemble à quoi que ce soit, & qu'elle est même contraire à tout ce qui a été observé jusqu'ici sur différens sels concrets fondus successivement dans une même portion d'eau : & en effet, suivant les observations connues, il n'y avoit de précipitation que quand les sels fermentoient ensemble; dans notre expérience nouvelle, il n'y a point de fermentation, & cependant il y a un précipité. Le précipité des observations connues n'avoit jamais été qu'une espéce de matiere terreuse ou métallique, incapable d'être redissoute en cet état dans une nouvelle portion d'eau; le précipité de l'expérience nouvelle que je propose est un véritable sel, qui, pour avoir été chassé du liquide où il avoit été dissous, n'en a pas perdu pour cela la propriété de pouvoir être fondu de nouveau dans une autre portion d'eau, & d'en

être encore précipité par le sel même qui en a déjà produit la précipitation, ou par un autre semblable.

Jusqu'ici on avoit toujours vu que quand deux sels concrets, dont l'un des deux étoit un sel alkali, faisoient ensemble un précipité, le sel alkali, en se saisissant de l'acide de l'autre sel, prenoit une nouvelle forme, & que le précipité qui en résultoit, n'étoit, pour ainsi dire, que le débris de la décomposition de cet autre sel. Dans notre expérience, le sel alkali n'enleve rien à l'autre sel, il le laisse, & demeure lui-même tel qu'il étoit auparavant. Enfin on avoit toujours observé que deux sels différens, incapables de mordre l'un sur l'autre, & de se porter mutuellement aucune altération sensible, pouvoient habiter ensemble dans un même liquide; on avoit même découvert depuis quelques années, comme il a déjà été dit, que l'un des deux sels contribuoit encore par sa présence à la dissolution d'une nouvelle quantité de l'autre sel; & cet effet, dont la méchanique étoit clairement connue, paroissoit être une suite si nécessaire du mêlange des deux sortes de sel dont on vient de parler, qu'on ne pouvoit se figurer qu'en pareil cas la chose pût jamais arriver autrement : voici néanmoins un effet tout contraire dans un cas pareil. Il y a donc dans notre nouvelle expérience quelque circonstance particuliere & inconnue, ou du moins à laquelle on n'avoit point fait d'attention, & qui produit la différence singuliere & imprévue dont il s'agit. C'est ce que nous allons tâcher de démêler.

Quand on considere la nature des sels qui par expérience peuvent être admis successivement, & demeurer ensemble dans un même liquide, on voit que ce sont tous des sels appellés communément neutres ou moyens, c'est-à-dire, composés d'une grande quantité d'acides engagés dans les pores de leur matrice, de maniere qu'aucun de ces pores ne se trouve vide & en état de recevoir de nouveaux acides, & de donner lieu par-là à aucune effervescence ni ébullition; ce qui est tout le contraire du sel de tartre criblé, pour ainsi dire, de toutes parts, & propre par-là à admettre toutes sortes d'acides, & à fermenter avec eux. Comme la différence d'effets que produit ce sel ne doit & ne peut être imputée qu'à ce qu'il a d'essentiellement différent, pour être plus à portée de découvrir comment il opere la chûte des parties du sel moyen avec lequel il a été mêlé, arrêtons-nous un instant sur la nature particuliere de ce sel qui de tous les sels lixiviels est le plus alkali, c'est-à-dire, celui dont la matrice a un plus grand nombre de pores vides; & comme nous allons faire un usage particulier de ces pores, tâchons de découvrir, s'il est possible, une espéce de mesure chymique qui nous apprenne qui sont les corps à qui l'entrée de ces pores est refusée en plein, & qui sont ceux qui y trouvant un passage libre & très-ouvert, les traversent sans aucune peine.

J'ai déjà remarqué ailleurs que tout sel alkali étoit un sel essentiel à demi-décomposé, c'est-à-dire, de la partie terreuse duquel le feu avoit chassé un grand nombre d'acides, & où il n'en avoit laissé que ce qui étoit nécessaire pour conserver une forme saline à ce composé; car si tous les acides en eussent été enlevés, il seroit devenu une simple terre, comme il arrive dans la distillation ordinaire de l'esprit de nitre, où ce qui reste dans la cornue après la distillation, n'est qu'une terre indissoluble dans l'eau, & bien différente par-là & par sa forme du sel alkali produit par la calcination du salpêtre mêlé avec le

charbon; au reste, ce qui prouve évidemment que le sel alkali n'est tel que par la perte de ses acides, c'est qu'en rendant à chacun de ses pores des acides du caractère de ceux qu'ils ont perdus, en versant, par exemple, de l'esprit de nitre sur du nitre fixé par les charbons, on reproduit du salpêtre.

Mais il est à remarquer que si les acides entrent dans les pores des sels alkalis, ce n'est pas sans peine, & ce qui le prouve, c'est le bouillonnement qui survient alors à la liqueur, & qui n'est produit que par les efforts & les secousses réitérées des acides, & par la résistance qu'y apportent les sels alkalis. Les acides ne s'insinuent donc dans les pores de ces sels, comme je l'ai expliqué ailleurs, qu'en soulevant les parois de ces pores, qui se rabattant ensuite sur les acides, les pressent & les resserrent si fort, que le feu le plus violent ne peut alors les en chasser sans le secours d'un intermede : d'où l'on voit qu'ils ont naturellement trop de volume pour être à l'aise dans les pores des sels alkalis, & pour y entrer & en ressortir avec une grande facilité.

Il n'en est pas de même des parties aqueuses que je suppose beaucoup plus fines & plus déliées que les acides : ce qui sembleroit en quelque sorte autoriser à les supposer telles, c'est que les acides étant certainement plus pesans que les particules d'eau, on pourroit croire qu'ils ont aussi plus de grosseur; mais cette raison, qui n'est, à proprement parler, qu'une présomption, ne prouve rien; car les acides pourroient avoir moins de volume & plus de pesanteur que les parties d'eau. L'autre raison, qui est véritablement une preuve de ma supposition, c'est que l'eau est le dissolvant des acides; une liqueur acide, comme l'esprit de nitre, l'esprit & l'huile de vitriol, n'est autre chose qu'un composé d'acides & de particules d'eau qui séparent ces acides les uns des autres, & qui les soutiennent contre leur propre poids en vertu des loix de la dissolution; car si ces acides contenus dans l'eau n'y étoient pas soumis à l'action dissolvante de ce liquide, ils se précipiteroient au fond de l'eau en vertu des loix de l'hydrostatique, comme le font en pareil cas tous les corps qui sont plus pesans que l'eau, & qu'il ne lui est pas possible de dissoudre.

Si donc les particules d'eau sont le dissolvant des acides, n'a-t-on pas tout lieu de penser que les parties du dissolvant sont plus fines & plus déliées que celles du corps dissous : ou voit-on le contraire dans aucune dissolution? Quand on veut dissoudre une matiere grasse & résineuse, on se sert d'un menstrue de même nature, mais beaucoup plus subtil & plus délié, tel que l'esprit-de-vin. Dira-t-on que les métaux & les corps terreux ont des parties plus subtiles que les esprits acides qui les dissolvent? Tous les sels concrets qui se fondent dans l'eau, passeront-ils jamais pour avoir des parties moins grossieres ou du même calibre que celles de l'eau, & le contraire ne seroit-il pas bientôt démontré? Enfin quand je n'aurois en ma faveur aucune des preuves qui viennent d'être rapportées, pourvu qu'il n'y en eût point de contraires, & que ma supposition quadrât parfaitement avec mon expérience, je pourrois toujours avancer que les parties d'eau sont plus fines que les acides, & qu'étant telles, elles passeront librement au travers des pores du sel alkali sans y être arrêtées comme le sont les acides; & en effet, en examinant 1°. la maniere dont la moindre humidité aqueuse s'insinue en peu de tems dans toute une masse de sel alkali, & la dissout, qui peut empêcher de penser que cette humidité ne pénétre les pores de chaque molécule de sel, & que ce ne soit par rapport à cette circonstance

tance que le sel alkali s'humecte & se dissout infiniment plus vîte que les sels moyens dont on sait que les pores sont bouchés par des acides, & inaccessibles par là aux parties aqueuses? 2°. En considérant la facilité avec laquelle l'eau entre dans les pores du sel alkali, le peu de trouble qu'elle excite en y entrant, & la facilité avec laquelle on l'en dégage par la distillation; & comparant cet effet avec celui des acides qui s'engagent avec peine dans ce sel, & que le feu le plus fort n'en sauroit ensuite dégager sans un intermède, on conçoit clairement qu'il faut que les particules d'eau soient plus fines que les acides, & que c'est par cette raison que ces particules sont à l'aise dans les pores du sel alkali, où les acides sont fort à l'étroit, & qu'elles y entrent & en sortent avec une très grande facilité, ce que ne peuvent faire les acides. Enfin si les acides n'entrent qu'avec peine dans les pores du sel alkali, les sels moyens, j'entends ceux avec lesquels les sels alkalis ne fermentent point, & qui sont ceux dont il s'agit ici, les sels moyens, dis-je, n'y entreront point du tout; & en effet les sels moyens sont des acides engagés dans une matrice terreuse qui n'entrera jamais dans les pores d'une autre matrice terreuse à peu-près de même nature qu'elle, & qui y entrera encore d'autant moins que les acides qu'elle contient, ont eux-mêmes bien de la peine à y entrer étant seuls & qu'ils n'ont pas diminué le volume de cette matiere terreuse depuis qu'ils y ont été reçus.

Supposant donc que l'eau passe avec la derniere facilité au travers des pores du sel de tartre, & que tout sel moyen doit s'arrêter à l'entrée de ces pores; quand on aura fait fondre dans de l'eau autant de salpêtre ou d'un autre sel moyen qu'elle en pourra contenir alors, & qu'on jettera ensuite au fond de cette liqueur une dose de sel de tartre proportionnée à sa quantité, l'eau ne manquera pas d'enfiler promptement les pores du sel de tartre, laissant à l'entrée de ces pores les différentes parties de salpêtre qu'elle contenoit, & qui faute du véhicule & de l'intermede aqueux qui vient de les abandonner, & qui servoit à les éloigner les unes des autres, se trouvent si bien rassemblées à l'embouchure de ces pores, qu'elles forment à l'instant des masses dont la grosseur ne leur permet point de prendre d'autre place que celle du fond du vaisseau. Pour le sel de tartre, comme il est naturellement très-prompt & très-facile à dissoudre, l'eau qui a enfilé ses pores, opere d'autant plus vîte sa dissolution, qu'elle vient de déposer son premier sel, & qu'elle a, pour ainsi dire, rattrapé par-là toute sa force.

Le sel de tartre est donc une espéce de filtre qui donne lieu aux parties d'eau de se dépouiller de leur premier sel, & qui ne differe de tout autre filtre qu'en ce qu'étant dissoluble, il reprend dans l'eau la place du sel qu'il en a fait exclure, & qui par cela même n'y peut plus rentrer. En effet supposé que la liqueur ne contienne plus que du sel de tartre, & qu'une once d'eau, par exemple, en ait dissous une once & plus, sa force est épuisée, & elle n'est plus en état de dissoudre d'aucun autre sel. Si au contraire on n'a employé qu'une demi-once de sel de tartre, qu'il n'y ait eu qu'environ un gros de salpêtre de précipité, & qu'il en reste encore un gros dans la liqueur avec la demi-once de sel de tartre, le gros de salpêtre précipité ne pourra rentrer ni dans la portion du liquide chargée du sel de tartre, par la raison qui vient d'être expliquée, ni dans la portion du liquide où habite le gros de salpêtre, parce que cette portion contient alors tout ce qu'elle peut contenir de ce sel,

& que s'il y en venoit davantage, il n'y pourroit demeurer, par les raisons qui ont été suffisamment déduites dans ce mémoire.

L'expérience m'a fait voir que pour faire précipiter tout le sel moyen contenu dans une mesure d'eau, il falloit employer toute la quantité de sel de tartre que cette mesure d'eau eût été capable de dissoudre, si elle eût été pure & sans mêlange de sel moyen; il est vrai que si le sel de tartre étoit indissoluble, ou aussi difficile qu'il est facile à fondre, il n'en faudroit pas à beaucoup près une aussi grande quantité pour la précipitation du sel moyen; mais quand par exemple, on présente un gros de sel de tartre à une once d'eau chargée de deux gros de salpêtre, la portion de ce liquide la plus proche du sel de tartre qui, par cela même y entre d'abord, & qui en y entrant dépose tout ce qu'elle contenoit de salpêtre, dissout immédiatement après tout ce qu'elle peut contenir de sel de tartre, & en enleve promptement avec elle le gros, de maniere que si on ne présentoit pas encore successivement plusieurs gros de sel de tartre aux portions d'eau qui suivent la premiere, elles manqueroient chacune de filtre pour se défaire des parties de sel moyen qu'elles ont dissoutes : or tous les gros de sel de tartre employés l'un après l'autre pour la précipitation du salpêtre contenu dans chacune des portions dont une once d'eau est composée, font précisément ensemble tout ce qu'une once d'eau qui n'auroit jamais dissous de sel moyen, seroit capable de dissoudre de sel de tartre; & en effet l'eau ne commençant à dissoudre le sel de tartre que l'instant après qu'elle est débarrassée du salpêtre, elle est alors comme si elle n'en eût jamais contenu, & par conséquent elle est en état de dissoudre, & elle dissout en effet tout ce qu'une égale quantité d'eau pure peut dissoudre de sel de tartre.

Le sel de tartre ne se dissolvant dans l'eau que l'instant d'après la chûte des parties du sel moyen, c'est-à-dire, quand l'eau en passant au travers de ses pores, a déposé à leur entrée les parties de ce sel moyen, il est clair que la dissolution du sel de tartre empêche bien la rentrée du sel moyen dans l'eau, mais qu'elle ne contribue en rien à sa chûte; & en effet, quand au lieu de sel de tartre on verse sur une dissolution de sel moyen, de l'huile de tartre qui, comme on sait, est du sel de tartre fondu dans l'eau, il se précipite de même, & à l'instant une quantité de sel moyen proportionnée à la quantité de l'huile de tartre qui a été employée. On peut précipiter de cette maniere tous les sels qui l'ont été par le sel de tartre; cette derniere précipitation donne même lieu à quelques remarques assez curieuses qui seront rapportées dans un autre mémoire.

Au reste, quoiqu'il paroisse assez clairement par tout ce qui a été dit dans ce mémoire, que la précipitation du sel moyen opérée par la présence du sel de tartre ne puisse être imputée à rien de plus naturel & de plus vraisemblable qu'à l'abondance des pores du sel alkali qui devient alors une espéce de filtre, & qui en fait l'office, cependant comme l'action de ces pores est le fondement sur lequel toute notre explication est appuyée, on ne peut rendre ce fondement trop solide, & nous ne pouvons mieux finir ce mémoire qu'en donnant en quelque sorte la derniere main à ce fondement, en faisant remarquer que si ce sont véritablement les pores du sel de tartre qui donnent lieu à l'effet particulier de ce sel, quand ils ont été bouchés par des acides, le sel qui en résulte ne se laissant plus pénétrer comme auparavant par des parties aqueu-

ſes, & ayant perdu par-là ſa propriété de filtre, ne doit plus précipiter les ſels moyens comme il faiſoit auparavant, & étant devenu lui-même un ſel moyen, non ſeulement il doit habiter paiſiblement avec eux dans la même portion de liquide, mais encore donner lieu par ſa préſence à la diſſolution d'une nouvelle quantité de leurs parties dans ce liquide, & c'eſt auſſi ce que l'expérience juſtifie parfaitement.

La découverte nouvelle qui fait le ſujet de ce mémoire, porte un grand jour dans la théorie de la diſſolution des ſels par l'eau commune; car elle nous apprend que deux ſels qui ſubſiſtent enſemble dans le même liquide, ne le font pas ſeulement, parce que leurs parties intégrantes ſont incapables de s'y réunir, & parce qu'ils ne fermentent point l'un avec l'autre, mais encore parce que l'un d'eux ne peut faire l'office de filtre dans la liqueur, ou plutôt parce qu'ils ſont tous deux ſels neutres ou moyens, ce qui eſt une condition néceſſaire pour l'effet dont il s'agit. Enfin nous voyons encore par cette découverte que quand le ſel de tartre a été mêlé avec quelque ſel moyen, s'il n'a pas ſur ce ſel moyen une action de fermentation, il en a toujours une de précipitation; & quoique cette obſervation ne paroiſſe que curieuſe, je prévois qu'elle peut avoir beaucoup d'utilités; mais je me hazarderai d'autant moins de les prédire, que venant de me tromper dans un cas beaucoup plus certain en apparence que celui-ci, je dois profiter de cette leçon; tout ce que je puis dire ſans craindre de reproche, c'eſt que la découverte que je viens de rendre publique, pourroit reſſembler à pluſieurs autres qui ont commencé par n'être que curieuſes, & qui ſont devenues utiles dans la ſuite.

Second Mémoire, ou Réflexions nouvelles ſur une précipitation ſinguliere de pluſieurs ſels par un autre ſel,

Par M. LÉMERY (*Mém. de* 1727, *pag.* 40.)

EN ſuppoſant tout ce que j'ai dit dans le mémoire précédent (de 1724) je me propoſe dans celui-ci de prévenir les objections.

Si le ſel de tartre, dira-t-on, quoique tout diſſous, peut toujours par la ſeule rencontre de ſes parties & de celles du liquide qui tenoit un ſel moyen en diſſolution, cauſer la précipitation de ce ſel moyen; quand après avoir diſſous deux gros de nitre, par exemple, dans une once d'eau, on en a fait précipiter enſuite une certaine quantité par le moyen d'une demi-once de ſel de tartre qui s'y eſt fondue, & qui y a pris la place du nitre précipité; comme la même liqueur contient alors & à la fois une demi-once de ſel de tartre & un gros de nitre qui occupent chacun une partie de la liqueur, il ſeroit inutile de préſenter alors à ce liquide une nouvelle quantité de ſel de tartre pour en faire précipiter le nitre qui y eſt encore, la demi-once de ſel de tartre qui y a d'abord été fondue, & qui habite avec le nitre, devroit ſuffire pour le précipiter en peu de tems, & juſqu'à la fin; de même qu'une demi-once de tartre fondu dans une demi-once d'eau, & verſé en cet état ſur

un gros de nitre fondu dans une autre demi-once d'eau, précipite à l'instant ce gros ou une partie de ce gros de nitre.

Je réponds qu'à ne considérer ces deux expériences que d'un certain côté, je veux dire, par la dose du sel de tartre & du salpêtre mêlés ensemble, avec ce qu'il leur faut à chacun de parties aqueuses, tout paroît si semblable de part & d'autre qu'il sembleroit que l'effet devroit aussi être le même dans l'une & dans l'autre expérience, & ne différer tout au plus que par la promptitude de la précipitation; mais comme la différence va bien au-delà, & que la précipitation qui dans l'une des deux expériences se fait à l'instant & en assez grande quantité, ou manque tout-à-fait dans l'autre, ou y est si petite qu'elle ne devient sensible qu'après beaucoup de tems, & seulement encore dans la solution de certains sels tel que le salpêtre; voyons si nous ne trouverons point la cause de cette différence dans ce que chacune de ces expériences a de particulier.

La premiere & la seule différence essentielle qui s'offre à notre examen, c'est que dans l'une de ces expériences la portion d'eau qui tient le sel de tartre en dissolution, est déjà toute mêlée avec l'autre portion d'eau appartenante au salpêtre; que ces deux sels font partie du même liquide; que leurs parties y nagent les unes avec les autres; & que celles du sel de tartre ne peuvent agir sur la portion aqueuse de l'autre sel, l'absorber & causer la précipitation de cet autre sel, qu'en vertu des mouvemens qui se passent dans l'intérieur du liquide, & dont elles reçoivent l'influence, suivant la distribution qui s'y en fait à chacune des parties qui le composent.

Dans l'autre expérience au contraire la portion d'eau appartenante au sel de tartre n'est point mêlée avec celle du salpêtre, elle ne s'y mêle qu'après y avoir été versée; & ce mouvement particulier par lequel l'huile de tartre tombe sur la solution du nitre, & qui est tout-à-fait différent de celui qui agite les parties du liquide, & qui en excite la fluidité, peut d'autant mieux être réputé la cause de la précipitation du salpêtre, que cette précipitation suit immédiatement ce mouvement, qu'elle continue tant que dure l'effet de ce mouvement, c'est-à-dire, tant que le trouble, la confusion, le désordre regnent dans la liqueur, & que dès que le calme & l'ordre s'y sont une fois rétablis, & que toutes les parties du liquide ne sont plus agitées que par la cause interne de leur fluidité, on ne voit plus rien alors se précipiter de nouveau, quand même la liqueur contiendroit encore beaucoup plus de salpêtre qu'il n'en a été précipité, ce qu'il est aisé de savoir au juste.

Pour concevoir d'où peut provenir cette différence, il est à propos de faire attention que, quoique les différentes parties de l'eau se meuvent les unes en un sens, les autres en un autre, on auroit tort d'en induire que tout est en confusion dans l'intérieur de ce liquide. La régularité des différens phénomènes qu'on apperçoit dans la dissolution des sels suppose un ordre & un arrangement particulier dans les mouvemens différens du liquide qui les soutient; & il seroit aisé de prouver, tant par la raison qui vient d'être alléguée, & qu'il s'agiroit d'examiner plus en détail, que par l'action de la cause à laquelle l'eau est redevable de sa fluidité, que les mouvemens qui se passent dans l'intérieur de ce liquide sont très-réguliers, & ce qui paroîtra peut-être un paradoxe, qu'ils sont tout aussi bien réglés que ceux de la meilleure pendule. En

attendant cet examen, pour entendre ce que nous avons à faire voir dans la suite, considérons d'abord que l'eau ne se donne point à elle-même la fluidité qu'elle a, & que le principe de cette fluidité n'est autre, comme je l'ai prouvé en 1709, que la matiere même du feu ou du soleil, qui produit & entretient dans les parties de l'eau une vraie fusion, parfaitement comparable à celle des métaux par le feu ordinaire.

Or, comme un nombre infini de petites portions de cette matiere de feu, ou de ce fluide, qui frappent de toutes parts, & pénétrent en tout sens le liquide, poussent de tous les points de ce liquide, selon des directions particulieres & différentes, une infinité de petites masses d'eau d'un volume proportionné au leur, & faisant aller ces petites masses les unes à droite, les autres à gauche, & ainsi du reste, produisent le mouvement en tout sens qu'on apperçoit sensiblement dans l'eau en y faisant fondre un morceau de quelque sel, & considérant comment il y est attaqué de tous côtés à la fois par les parties du liquide, nous pouvons conclure que tout liquide se partage naturellement en différentes petites portions distinctes & séparées les unes des autres, & que nous regardons en quelque sorte comme ses parties organiques; que dans celui qui a dissous & qui contient à la fois du sel de tartre & du salpêtre, certaines portions sont chargées de sel de tartre, d'autres le sont de salpêtre, & que les unes & les autres contraintes par la cause de leur mouvement à suivre des routes différentes, forment dans le liquide autant de petits courans particuliers chargés de sels différens.

Cela étant on conçoit aisément 1°. que les courans de ce liquide qui marchent à côté les uns des autres pourront y subsister sans se confondre, & par conséquent sans exciter de précipitation, comme nous voyons deux rivieres qui en se joignant dans le même lit marchent long-tems à côté l'une de l'autre sans mêler leurs eaux.

2°. Que pour les courans qui marchent les uns contre les autres, comme ils ont tous à peu-près le même degré de mouvement, & qu'ils ne sont pas plus en état l'un que l'autre de s'enfoncer & de percer dans l'intérieur l'un de l'autre, tout ce qu'ils pourront faire sera de réjaillir en quelque sorte, & de former des espéces de petits tourbillons, sans que ce rejaillissement donne lieu à aucune précipitation; parce que les particules d'eau qui enveloppent & charient le nitre, ne rencontreront pas toujours les parties du sel de tartre du courant opposé, ce qui seroit une premiere condition nécessaire pour la précipitation; mais elles rencontreront les parties d'eau qui enveloppoient le sel de tartre, ce qui ne produira qu'un conflit entre les particules d'eau d'un courant, & celles du courant opposé. Et lorsque des particules d'eau appartenantes au nitre rencontreront véritablement des parties de sel de tartre d'un autre courant, comme les pores de ce sel y sont toujours remplis des particules d'eau du même courant, ou de la même petite masse ou portion du liquide, & que tous ces différens courans ont à-peu-près la même force, on ne voit pas comment les particules d'eau d'un courant viendroient à bout de repousser & de chasser hors des pores du sel de tartre de l'autre courant les particules d'eau qui y sont déja, pour se loger en leur place, & se dépouiller du nitre qu'elles contiennent en se filtrant au travers de ces pores; & si elles ne parviennent point à pénétrer dans ces pores, il ne se fera jamais qu'un contact extérieur

des particules d'eau d'un courant avec les particules de sel de tartre de l'autre courant, & ce contact qui n'ira pas plus loin, n'opérera jamais de précipitation.

3°. Supposé que deux courans vinssent à se confondre, il ne se feroit point encore de précipitation, à moins que l'un des deux courans ne contint du salpêtre, & l'autre du sel de tartre; ce qui se prouve évidemment, parce que quand on jette sur une solution de nitre une solution du même sel, il ne se fait point de précipitation, au lieu qu'il s'en fait une très-prompte & très-abondante quand on y verse une suffisante quantité d'huile de tartre.

4°. Quand deux portions d'eau, dont l'une feroit chargée de nitre & l'autre de sel de tartre, viendroient à se confondre, & feroient l'une par rapport à l'autre tout ce qui feroit nécessaire pour opérer la précipitation du nitre contenu dans la petite portion de la solution nitreuse, on verra par la suite qu'il ne se feroit point encore alors de précipitation complette, à moins qu'on n'empêchât les parties d'eau, lorsqu'elles viennent d'abandonner le nitre qu'elles contenoient, de le retueillir presque aussi-tôt qu'il commence à se précipiter, & de le faire disparoître en l'absorbant de nouveau.

Enfin supposé que toutes les circonstances requises concourent à opérer une précipitation dans la liqueur chargée de nitre & de sel de tartre, il est aisé de juger par tout ce qui a été dit que la précipitation du nitre ne se fera toujours que dans quelques endroits de cette liqueur, & que la quantité en sera fort petite; c'est aussi ce que l'expérience m'a fait reconnoître, comme je l'ai déjà dit.

J'ai même observé que quand l'un des deux sels que contenoit la liqueur, étoit du salpêtre, on pouvoit appercevoir quelquefois le premier assemblage des parties de ce sel, d'où naissoient insensiblement & après un long tems des aiguilles très-fines à la vérité, mais très-sensibles par leur longueur, & qui, après avoir été suspendues quelque tems dans la liqueur, formoient au fond du vaisseau une très petite dose de précipité. Nous allons rapporter une autre expérience où la formation de ces aiguilles est bien plus prompte & plus visible.

Il suit de ce qui a été dit que quand une certaine dose de sel de tartre a pris en quelque sorte son rang & sa place dans un liquide, avec une autre dose de sel moyen, & que les deux sels contenus chacun dans leurs courans particuliers obéissent aux mêmes mouvemens de ce liquide, il regne, en vertu de ces mouvement réglés, uniformes, & distribués également à toutes les petites masses d'eau, une espéce d'équilibre de force dans toutes ces petites masses; ainsi elles ont chacune assez de force pour suivre leur route, & pour résister à l'impulsion des autres masses au milieu desquelles elles se trouvent; mais aucune n'en a assez pour faire sur les autres masses une impression différente de celle qu'elle en reçoit. Par ces raisons, le sel de tartre, toutes choses étant d'ailleurs égales, trouve alors bien moins d'occasion de précipiter le nitre contenu dans les autres masses du liquide avec lesquelles il y nage, que quand on a dissous séparément ces deux sels dans une quantité d'eau, & qu'après l'en avoir parfaitement saoulée, on verse la liqueur du sel de tartre sur l'autre solution.

Car la liqueur qui tombe à plomb, a dans cette occasion un mouvement que

n'a pas l'autre liqueur qui la reçoit, & par ce mouvement non-seulement l'huile de tartre se fait jour dans la solution nitreuse, en détruisant l'ordre & l'arrangement de ses courans, mais encore chaque petite portion de l'huile de tartre qui perce dans une portion de la solution nitreuse avec laquelle elle se mêle & se confond, force & détermine par sa chûte même les parties aqueuses qui contenoient le nitre, à enfiler les pores du sel de tartre, à-peu-près de même qu'un morceau de métal criblé de trous au travers desquels un liquide pourroit passer librement, étant jetté dans un vaisseau rempli d'eau, obligeroit l'eau qu'il presseroit en tombant, de passer au travers de ses pores: & ce qui assure encore d'autant plus, dans l'expérience dont il s'agit, l'effet de la précipitation, c'est que chaque petite portion d'huile de tartre tombant toujours sur autant de portions de la solution nitreuse, elles ne portent jamais à faux, comme dans le cas précédent où deux courans chargés des mêmes sels pourroient se rencontrer & se confondre sans qu'il en résultât aucune précipitation.

Troisieme Mémoire, ou suite des réflexions sur une précipitation singuliere de plusieurs sels par un autre sel.

Par M. LEMERY. (*Mémoires de* 1727, *page* 214.)

LA difficulté qu'il s'agit d'éclaircir ici est que quand une solution de sel de tartre a précipité beaucoup de sel moyen contenu dans l'autre solution, les particules d'eau qui servoient à la dissolution de ce sel moyen précipité demeurant sans emploi, sans aucune charge à soutenir, pourroient redissoudre le même sel qui, pour être précipité, n'en est pas moins dissoluble.

Je réponds que c'est aussi ce qui arrive dans certaines circonstances. Par exemple, j'ai souvent observé qu'en ne versant sur une solution de salpêtre qu'une petite quantité d'huile de tartre, on voyoit naître à proportion de la quantité de sel de tartre une poussiere blanche qui sembloit devoir s'aller précipiter bientôt au fond du vaisseau, tomboit en effet jusqu'au milieu de la liqueur, remontoit vers le haut, puis disparoissoit en se redissolvant.

Mais quand on verse sur la solution de salpêtre toute la quantité nécessaire d'huile de tartre, il se fait alors en peu de tems une précipitation abondante & proportionnée à la quantité de sel de tartre, & s'il se redissout ensuite quelque portion du sel précipité, c'est en si petite quantité qu'elle n'est pas sensible. C'est dans cette derniere expérience que j'ai souvent observé qu'il naissoit distinctement & en peu de tems de la poussiere nitreuse formée au milieu du liquide, une grande quantité de filets longs & nitreux qui se précipitoient ensuite au fond du vaisseau.

Pour concevoir le différent effet que produit une petite ou une plus grande quantité d'huile de tartre par défaillance versée sur une solution de salpêtre, considérons qu'il ne suffit pas, pour que cette huile y produise une précipitation complete, qu'elle fasse lâcher prise aux parties d'eau qui soutiennent cette petite partie de nitre, il faut encore qu'elle empêche les parties d'eau qui ser-

voient à la suspension de ce nitre, & celles qui lui servoient d'intermède, de la redissoudre soit à l'instant qu'il a été abandonné à lui-même & qu'il est encore assez haut dans le liquide, soit lorsqu'il est parvenu au fond du vaisseau.

Or, quand on n'emploie que peu d'huile de tartre, la petite quantité de sel de tartre qui y est contenue, peut bien à la vérité donner passage à un assez bon nombre de parties aqueuses de la solution de nitre pour exciter une précipitation sensible, & en effet dès qu'il ne s'agit que de servir de couloir à une liqueur, il n'est nullement nécessaire que le filtre réponde par son volume à toute la quantité de liqueur qu'il est capable de laisser passer; mais comme simple filtre, il n'empêchera pas que la liqueur filtrée & séparée de la matiere qu'elle contenoit ne puisse s'y remêler & la redissoudre quand elle se trouvera à portée. Aussi lorsque nous avons dit dans le mémoire précédent que pour faire précipiter deux gros de nitre dissous par une once d'eau, il falloit présenter à la liqueur une once de sel de tartre, avons-nous remarqué que ce n'étoit pas qu'il fallût toute cette once, à beaucoup près, pour la filtration de l'once d'eau, mais pour que la dissolution de tout le sel de tartre, qui n'arrivoit que l'instant d'après la précipitation, servît à charger si bien de sel de tartre l'once d'eau, qu'elle fût incapable ensuite de redissoudre le nitre précipité. Ainsi le sel de tartre, en opérant la précipitation d'un sel moyen, a naturellement un double emploi, l'un de filtre qui ne demande que peu de ce sel, l'autre qui en demande bien davantage, c'est-à-dire, toute la quantité requise pour occuper les parties d'eau qui ont été filtrées, & pour les empêcher de se livrer de nouveau au sel moyen précipité : par conséquent une petite dose d'huile de tartre versée sur la solution du nitre, peut bien remplir la premiere fonction, c'est-à-dire, celle de filtre, & faire précipiter une certaine quantité de nitre; mais pour la seconde, elle en est entiérement incapable, ne pouvant par sa quantité faire face tout à la fois aux parties d'eau qui soutenoient le nitre, & à celles qui lui servoient de barriere, & le pouvant d'autant moins que le sel de tartre qu'elle contient, porte avec lui un poids égal au sien de particules d'eau qu'il occupe déjà : ce sel de tartre laisse donc toujours un grand nombre de particules d'eau dans une liberté parfaite, & d'autant mieux en état de redissoudre & faire disparoître de nouveau les petites masses nitreuses qui se précipitent, que l'huile de tartre ayant été employée en petite quantité, n'a pu obliger aussi qu'une médiocre quantité de parties de nitre à se séparer de la liqueur, que ces parties nitreuses ne pouvant par conséquent se rencontrer qu'en petit nombre, ne forment que des aiguilles très-fines, lesquelles, bien loin de fendre & d'écarter vigoureusement le liquide, pour se précipiter promptement au fond du vaisseau, n'y vont qu'avec lenteur, c'est-à-dire, avec une force proportionnée à leur masse, & que par-là elles s'éloignent moins des parties d'eau qui leur avoient déjà servi de véhicule & d'intermède, & demeurent plus à portée d'en être ressaisies.

Et comme le fluide particulier dont l'eau emprunte son mouvement & sa fluidité ne cesse point alors d'y agir, & fait sans cesse effort pour rétablir la distinction des masses d'eau confondues & la régularité de leurs mouvemens interrompue, dès que le mouvement nouveau de trouble & de confusion procuré par la chûte de l'huile de tartre sur la solution nitreuse, & proportionné pour sa force & sa durée à la quantité de cette huile, se dissipe & s'évanouit,

vanouit, chacune des portions dont on vient de parler, n'ayant plus rien alors qui l'empêche d'obéir à la cause générale de leur fluidité, elles rentrent dans leurs mouvemens réguliers, les différens courans dont la liqueur est intérieurement composée, reprennent leur route naturelle & ordinaire, & les parties d'eau privées de salpêtre, trouvant en leur chemin, dans le sein & au milieu du liquide, les mêmes parties nitreuses auxquelles elles servoient de véhicule ou d'intermede, elles s'en resaisissent aussi-tôt, & servent une seconde fois à leur dissolution.

Quant à l'autre expérience, où une suffisante quantité d'huile de tartre versée sur la solution du salpêtre y produit un effet si différent de celui qu'excite en pareil cas une moindre quantité de cette huile, il semble que toute la différence consistant dans le plus ou le moins d'huile de tartre employée, l'effet devroit aussi ne différer que du plus au moins, & que si une plus grande quantité d'huile de tartre précipite une plus grande quantité de salpêtre, si même la matiere nitreuse se précipite jusqu'au fond du vaisseau, elle devroit du moins rentrer ensuite dans le sein de la liqueur, comme le fait une plus petite quantité de sel de tartre: car le sel de tartre qu'on emploie tout dissous dans l'une & l'autre expérience, n'a pas plus besoin dans l'une que dans l'autre des parties d'eau qui tenoient le nitre en dissolution, & qui depuis la précipitation de ce nitre peuvent être supposées vacantes : ces portions d'eau se rencontrent également dans l'un & l'autre cas, & plus ou moins abondamment suivant la quantité de matiere précipitée. Pourquoi donc ne redissolvent-elles pas cette matiere en tout ou en partie, au moins à la longue ? Cela n'arrive point, car la matiere précipitée ne diminue pas plus de volume ni de quantité, quelque tems qu'elle demeure sous ce liquide, que si elle étoit sous un liquide dont toutes les parties fussent réellement chargées de sel de tartre ou de salpêtre, au point d'être dans l'impossibilité physique d'admettre la plus petite dose de cette matiere.

Pour résoudre cette difficulté, considérons d'abord que quand on verse une grande quantité d'huile de tartre sur la solution du salpêtre, il s'en sépare nécessairement une poussiere nitreuse plus abondante & plus épaisse que quand la dose d'huile de tartre a été beaucoup moindre. Or cette plus grande multitude de petites parties de salpêtre forment par leur rencontre des masses plus grosses & plus pesantes, lesquelles écartant avec plus de force les parties du liquide, pour se faire jour au travers du haut en bas, s'éloignent aussi davantage des portions d'eau qui les y contenoient auparavant, & sont bien moins à portée de les y rencontrer, & d'en être resaisies & redissoutes, supposé que les portions d'eau fussent alors capables de le faire. Aussi lorsque ces portions d'eau viennent à recommencer dans le liquide leur cours ordinaire & naturel, interrompu par la chûte de l'huile de tartre, elles ne se chargent point alors comme dans l'autre cas du salpêtre qui en avoit été séparé.

Mais puisque ce n'est pas faute de particules d'eau que le liquide, tout chargé qu'il est déjà de parties salines, ne redissout pas encore celles qui en ont été précipitées, il faut nécessairement, ce semble, que depuis leur précipitation, il se soit fait dans les parties du liquide quelque arrangement singulier, moyennant lequel la matiere précipitée ne puisse plus y être admise, & reprendre la place qu'elle occupoit auparavant. Voici celui que j'imagine d'a-

près l'examen de ce qui se passe dans le liquide par le mêlange de l'huile de tartre & de la solution du salpêtre.

Il est vraisemblable que de toutes les petites portions de cette dissolution, celles qui reçoivent une plus grande altération par le mêlange de l'huile de tartre, ce sont celles sur lesquelles les différentes portions de cette huile tombent à plomb, & qui par là sont obligées de lâcher le nitre qu'elles contiennent; car pour celles sur lesquelles l'huile de tartre ne tombe pas de même, il ne leur survient que quelque changement dans l'ordre & la direction de leurs courans.

D'ailleurs comme la précipitation du nitre suit immédiatement la chûte de l'huile de tartre sur la solution nitreuse, & ne se fait guere d'une maniere sensible que dans ce moment, il y a lieu de croire, ainsi que nous l'avons déjà observé, que par le choc qui résulte de la chûte des différentes portions de l'huile de tartre sur un certain nombre de celles de la solution nitreuse, & qui brise, ouvre & confond ensemble toutes ces portions, les parties aqueuses de cette solution sur lesquelles tombent celles de l'huile de tartre, étant frappées, pressées & obligées par le sel de tartre à enfiler les pores de ce sel, en reçoivent une détermination de bas en haut, en vertu de laquelle elles montent au travers & au-delà des pores de ce sel, pendant que les parties du nitre qui ne peuvent traverser de même le sel de tartre, comme nous l'avons prouvé, abandonnées à elles-mêmes par les parties d'eau qui les tenoient auparavant divisées, prennent en vertu de leur pesanteur spécifique une route opposée, c'est à-dire, de haut en bas.

Ceci posé, comme les deux effets différens que nous avons à expliquer, ne dépendent que du plus ou moins d'huile de tartre versée sur la solution du nitre, c'est dans ce plus ou ce moins d'huile de tartre que nous devons chercher la cause de la différence en question. Supposons que pour la seule filtration des particules d'eau contenues dans les différentes portions de la solution nitreuse, il faille à chacune des portions de cette solution une portion d'huile de tartre qui y tombe & s'y applique immédiatement, & que ce qu'on y en verse soit précisément cette dose; quand les parties aqueuses de la petite masse ou portion de solution nitreuse auront traversé les pores du sel de tartre contenu dans l'autre portion, & qu'elles seront parvenues au-delà de ces pores, la perte qu'elles auront faite, en se filtrant, du nitre qu'elles contenoient ne les aura rendues que plus propres à en recommencer la dissolution dans le sein du même liquide, comme elles le font en effet, & cela d'autant mieux qu'elles auront été suffisamment rassemblées au sortir de ces pores du sel de tartre: car c'est là une circonstance absolument nécessaire pour la dissolution des sels, comme nous l'allons faire voir.

Mais quand au lieu de verser simplement sur chaque portion de la solution nitreuse une portion d'huile de tartre, on y en verse successivement cinq, six, en un mot autant qu'il en faut pour opérer une précipitation complette, c'est-à-dire, qui soit telle que la matiere précipitée ne se redissolve pas ensuite, avant même de parvenir au fond du vaisseau, les parties aqueuses de la portion de solution nitreuse, après s'être filtrées au travers de la portion d'huile de tartre qui y étoit immédiatement appliquée, trouvent alors au delà quantité d'autres portions d'huile de tartre dont elles n'ont pas besoin à la vérité pour

se dépouiller de leur nitre, puisque c'est une chose déjà faite, mais dans lesquelles elles se mêlent, se répandent & se perdent en quelque sorte, & cela plus ou moins, suivant la quantité de l'huile de tartre versée sur la solution nitreuse; de maniere que quand ensuite le calme & l'ordre, interrompus par la chûte de l'huile de tartre, commencent à se rétablir dans toute la liqueur, c'est-à-dire, quand les petites masses dont elle est composée, poussées en différens sens par différentes portions du fluide particulier qui en est le mobile, reprennent chacune leurs routes ordinaires, celles de l'huile de tartre & de la solution nitreuse qui ont été mêlées & confondues ensemble, & dont l'assemblage forme des masses trop grosses & trop disproportionnées pour subsister en cet état avec les autres petites masses du liquide, se réduisent à leur premier volume par l'action de leur mobile intérieur, dont les différens courans en emportent chacun quelques parties, les unes d'un côté, les autres d'un autre. Par-là il se reproduit autant de petites masses, distinguées les unes des autres, qu'il y en avoit avant leur mélange & leur confusion. Mais comme sur cinq ou six portions d'huile de tartre, il n'y en avoit qu'une de la solution nitreuse, & que cette portion l'instant d'après qu'elle a été dépouillée de son nitre par la filtration, s'est répandue & dispersée dans toute l'étendue des six portions d'huile de tartre confondues les unes avec les autres & avec elle, chacune des sept petites portions qui résultent de ce mêlange, est à proprement parler, composée de six septiemes d'huile de tartre & d'un septieme de parties aqueuses provenant de la portion de la solution dépouillée de nitre. Et quoique le sel de tartre contenu dans chacune de ces nouvelles petites portions, n'ait nullement besoin pour sa dissolution de ce septieme de parties aqueuses, puisqu'avant de s'y mêler il étoit déjà tout dissous, quoique ce septieme de parties aqueuses, libres & dégagées de sels, soit en quelque sorte surabondant & sans emploi, & que par-là il semble d'autant plus propre à redissoudre le nitre précipité, il ne le dissoudra cependant pas, pour deux raisons; l'une, c'est que ce petit nombre de parties aqueuses sera tellement offusqué, absorbé, recouvert par l'huile de tartre, qu'il sera toujours ou presque toujours impossible à ces parties aqueuses d'agir immédiatement sur le nitre précipité, sans quoi cependant elles n'en dissoudroient jamais rien, quand même elles le pourroient d'ailleurs. L'autre raison, c'est que chaque partie intégrante de sel demande nécessairement une certaine quantité de particules d'eau qui travaillent & concourent ensemble & à la fois pour la détacher, l'entraîner, & lui servir de véhicule & d'intermède; or tout ce qui est au dessous de cette quantité requise, étant incapable de cet effet, le septieme des particules d'eau dont il s'agit, & que nous regardons comme fort au-dessous de cette dose requise pour dissoudre la moindre partie de nitre, demeurera parfaitement inutile pour cette dissolution, quand même il frapperoit à tout instant sur le nitre précipité.

Au reste, l'arrangement qui vient d'être expliqué paroît indispensablement nécessaire pour empêcher le nitre précipité de rentrer dans la liqueur. Pour mieux nous convaincre de la nécessité de ce moyen, faisons quelques réflexions sur la différence du sel de tartre présenté sous une forme séche à une solution nitreuse, & de celui qui y arrive tout dissous & sous une forme liquide. Dans le premier cas chaque petite partie intégrante de ce sel n'est point

encore pénétrée & entourée d'un certain nombre de parties d'eau, qui lorsqu'elles s'en sont une fois emparées, ne permettent gueres à d'autres particules d'eau de la pénétrer à leur tour sans une cause majeure & étrangere qui les y force. Ainsi chaque petite portion de la solution nitreuse n'a besoin que de son mouvement propre & naturel pour entrer dans les pores du sel de tartre non dissous, au lieu que quand on emploie du sel de tartre dissous, ce n'est plus que par l'effet & pendant l'effet que produit la chûte de l'huile de tartre sur la solution nitreuse, effet dont la cause est indépendante de celle du mouvement du liquide, que quelques portions de cette solution trouvent une entrée dans les pores du sel de tartre.

De plus, dans l'expérience du sel de tartre présenté à la solution nitreuse sous une forme séche, chaque petite portion de cette solution, qui dépose à l'entrée des pores de ce sel le nitre qu'elle contenoit, se charge ensuite de toute la quantité de sel de tartre qu'elle peut dissondre, & ce sel n'apportant alors dans la liqueur aucunes parties aqueuses, & ne se dissolvant même qu'aux dépens de celles qui y étoient déjà, & qui appartenoient au salpêtre dont il prend la place, emploie si bien toutes ces parties aqueuses qu'elles ne peuvent plus mordre sur le précipité nitreux, non plus que sur tout autre sel. Mais dans l'expérience où l'on se sert d'huile de tartre, le sel de tartre, qui s'y trouve tout dissous avant d'être versé sur la solution nitreuse, n'a aucun besoin des parties aqueuses de cette solution dépouillées de leur nitre; il se soutient dans la liqueur par celles qu'il a apportées avec lui; ainsi, quelque quantité d'huile de tartre qu'on verse sur la liqueur nitreuse, les parties d'eau de cette liqueur qui auront perdu leur nitre, demeureront toujours sans emploi; & comme nous ne pouvons les anéantir, & les empêcher par là de redissoudre le précipité nitreux pour la dissolution duquel elles se trouvent dans toute la quantité nécessaire, il faut que leur effet sur ce précipité soit anéanti, ce qui suppose quelqu'arrangement tel que celui qui vient d'être exposé, ou quelqu'autre semblable.

Par l'arrangement que nous supposons, & qui distribue dans chaque petite portion de l'huile de tartre versée sur la solution nitreuse un septieme, ou peut-être une dose encore plus petite, des parties aqueuses de cette solution, le liquide se trouve chargé par-tout ou des petites portions d'huile de tartre, telles que nous venons de dire, ou de salpêtre resté dans les portions d'eau que l'huile de tartre n'a point entamées.

Par quelle porte donc, ou à la faveur de quelles parties d'eau le salpêtre précipité rentreroit-il dans le liquide? Ce n'est pas par celles qui, chargées autant qu'elles peuvent l'être de salpêtre, ne pourroient en admettre davantage sans qu'il s'en fît aussi-tôt la précipitation, & cela par les raisons rapportées dans les deux mémoires précédens : ce ne sera pas non plus par les portions d'eau qui contiennent du sel de tartre; car elles ne pourroient agir sur le précipité nitreux que par les parties aqueuses & surabondantes qu'elles ont admises, & nous avons fait voir que dans la distribution supposée ces parties aqueuses deviennent comme nulles, & tout-à-fait impuissantes à cet égard.

Peut-être dira-t-on que si ces particules d'eau dégagées du nitre, & distribuées dans l'huile de tartre, ne pouvoient, à cause de leur extrême dispersion, redissoudre le nitre, elles pourroient au moins se réunir insensiblement dans

la suite, & à mesure qu'elles se réuniroient, agir efficacement sur le précipité nitreux, qui de jour en jour diminuant de volume à proportion des parties nitreuses qui seroient rentrées dans la liqueur, s'évanouiroit enfin totalement; ce qui seroit tout le contraire de ce qu'on observe dans le nitre précipité, qui demeure constamment au fond du vaisseau, sans qu'on y apperçoive après beaucoup de tems aucune diminution.

Je réponds que quand une fois les particules d'eau dont il s'agit ont été répandues & distribuées de la maniere que nous l'avons supposé dans les différentes portions d'huile de tartre, il ne leur est pas bien aisé de se réunir, du moins comme il le faudroit pour agir ensemble & efficacement sur le précipité nitreux. Les petites masses ou portions dans lesquelles chacune de ces parties aqueuses sont contenues les emportant les unes d'un côté, les autres d'un autre, ne les mettent point à portée de se rassembler : un des moyens qui leur conviendroit en apparence pour cela, seroit le mêlange & la confusion de plusieurs de ces portions; mais nous avons vu que quand ces portions ne sont soumises & exposées qu'aux mouvemens égaux, réglés & uniformes qui se passent au dedans du liquide, elles y subsistent en leur entier, ou du moins s'y confondent rarement.

Supposons cependant qu'elles se confondent soit par le mouvement intérieur du liquide, soit par quelque cause étrangere, cela ne suffiroit pas encore: il faudroit de plus 1°. qu'après la confusion des petites masses d'huile de tartre, les parties aqueuses surabondantes & étrangeres dans ces masses, se cherchassent par préférence dans cette espéce de chaos, se trouvassent, & ne se quittassent plus dans la suite, & sur-tout lorsque des différentes portions confondues, il s'en formeroit de nouvelles, ce qui n'est pas bien aisé à concevoir. 2°. Il faudroit, pour que ces parties aqueuses surabondantes se réunissent d'une certaine maniere, & jusqu'à une certaine quantité, qu'il y eût aussi une certaine quantité de petites masses d'huile de tartre qui se confondissent à la fois : supposé qu'il fallût par exemple toute une portion d'eau pour dissoudre une partie intégrante de salpêtre, comme les particules aqueuses surabondantes qui sont répandues dans sept ou huit portions d'huile de tartre, ne font ensemble que la valeur d'une portion d'eau pure, il faudroit, pour lui donner lieu de se reproduire, que sept ou huit petites masses, toutes d'huile de tartre, se confondissent à la fois; car si une partie de ces masses étoit chargée d'huile de tartre, & l'autre partie de solution nitreuse, bien loin que leur confusion mît la liqueur en état de s'enrichir aux dépens du précipité nitreux, elle ne travailleroit au contraire qu'à une nouvelle précipitation & à enrichir le précipité lui-même.

Par conséquent, en considérant la distinction réelle des masses d'huile de tartre, où les particules d'eau surabondantes sont contenues, la différente détermination de mouvement qui emportant ces masses les unes d'un côté, les autres de l'autre, les tient toujours séparées, leur résistance mutuelle à se laisser pénétrer & à se confondre, l'inutilité de cette confusion, si ces masses n'étoient pas exactement telles par leur quantité & leur qualité qu'il le faut pour cet effet; le peu de probabilité que ces particules d'eau surabondantes qui par leur petite quantité sont noyées & comme perdues dans les parties d'huile de tartre, passent toujours, ou ordinairement, ou assez souvent par-dessus celles qui sont

employées à soutenir le sel de tartre, pour se rejoindre les unes aux autres, & ne faire plus qu'un seul corps ou une portion d'eau pure. En un mot, après avoir combiné ensemble tous les obstacles qui s'opposent à cette réunion, & dont un seul suffiroit pour la faire manquer, on ne peut s'empêcher d'avouer que quand le hasard viendroit à bout de l'opérer malgré ce concours de difficultés, ce ne pourroit être que fort rarement & seulement en quelques endroits du liquide. Or le peu de parties d'eau pure qu'il rassembleroit alors ne pouvant dissoudre qu'une très-petite quantité de précipité nitreux, cette petite quantité seroit plus que remplacée par la petite dose de précipité nitreux qui se forme à la longue au-dessous des liqueurs chargées de nitre & de sel de tartre, comme je l'ai déjà remarqué.

Concluons donc, que si le nitre ou tout autre sel moyen qui se trouve tout placé dans un liquide, s'y maintient, du moins pour la plus grande partie, malgré le sel de tartre qui s'y trouve aussi, quand une fois ce sel moyen a été précipité au-dessous du liquide par une suffisante quantité d'huile de tartre, cette liqueur l'empêche d'y rentrer & de s'y rétablir, quoique le sel moyen pût d'ailleurs y retrouver place sans l'arrangement singulier & nouveau qui s'y est fait, & qui y apporte un obstacle invincible. *Voyez les réflexions de M. Baron sur la propriété qu'a le sel de tartre de précipiter les sels neutres sur lesquels il n'a point d'action, tome I des mémoires présentés à l'Académie, pag.* 100.

Sur la nature & la composition du sel Ammoniac.

Par M. Geoffroi le Cadet (*Mémoires, de l'année* 1720 *pag.* 195) (*a*).

Année 1716.

Quelque commun que soit le sel ammoniac que la chymie emploie en tant de différentes préparations, on est fort peu instruit de son origine sur laquelle les auteurs ne nous ont encore rien donné de certain.

Pour commencer par les anciens, il y a une différence très-grande entre leur sel ammoniac & celui qui est communément en usage parmi nous. En effet celui que Pline dit qu'on tiroit de la Cyrénaïque, où on le trouvoit sous le sable, est un sel qui semble plus tenir du sel gemme que de tout autre, puisqu'il le décrit comme un sel transparent & divisible en plusieurs lames parallèles: Dioscoride en parle à-peu-près de même, ce qui paroît convenir entiérement à la nature du sel gemme.

Les anciens l'ont nommé *ammoniac*, parce qu'on le tiroit de l'Ammonie, contrée de la Libye où étoit le temple de Jupiter Ammon; & non pas, comme l'a cru Pline, du mot grec *Ammos* qui signifie sable.

Ceux qui ont assuré que le sel ammoniac se trouvoit dans les sables de Libie, où il se formoit de l'urine des chameaux, n'ont pas indiqué la source où ils ont puisé cette particularité. Saumaise, qui rapporte cette opinion, la traite même de ridicule; en effet, il n'y a guere d'apparence qu'on ait vu de ce sel

(*a*) Ce mémoire ayant été donné à l'Académie en 1716, & la publication n'en ayant été retardée que par des raisons qui ne subsistent plus, on a cru devoir le remettre ici à sa véritable place.

ammoniac naturel qui ait été recueilli dans ces sables de Libye sans aucune autre préparation. Tout ce qu'on peut dire là-dessus, c'est qu'il vient originairement des pays orientaux, & je ne sache que trois endroits d'où les auteurs fassent venir tout le sel qui a porté le nom d'ammoniac.

Nous venons de voir que les anciens tiroient le leur de la Libye. Parmi les modernes, Tavernier dit qu'on apporte à Surate le sel ammoniac de même que le borax, sans être rafiné, d'une ville du Mogol qu'on nomme *Amadabat*; mais il ne nous instruit point de la nature de cet ammoniac. Un voyageur, dont M. Delisle m'a communiqué l'observation, dit que dans la montagne des mines, qui n'est autre qu'une partie du mont Taurus, située dans la partie orientale de la Perse, on recueille une espéce de sel qu'on nomme *ammoniac*. Il est formé des vapeurs salines qui s'élevent des fentes des rochers, & qui s'attachent au tour du toît & des murailles de certaines cabanes que les habitans du pays construisent exprès pour le ramasser.

Ce sel paroît être semblable à celui qui se tire du mont Vésuve, & qui se trouve attaché de la même maniere aux ouvertures des rochers par où sortent les vapeurs; les Italiens lui ont aussi donné le nom d'*ammoniac*, quoiqu'on ait reconnu par les expériences que ce n'étoit qu'une fleur de sel marin sublimé par les feux souterrains.

Quoi qu'il en soit de ces différens sels ammoniacs, celui que nous employons aujourd'hui sous ce nom, est apporté en Europe par le commerce du Levant, sans qu'on ait pu encore être instruit au vrai de son origine ou de sa fabrique.

Si l'on en juge par sa forme extérieure, il paroît être produit par le moyen de la sublimation; en effet on nous l'apporte en pains d'une figure presque ronde, d'environ huit ou dix pouces de diametre, convexes par dessus, avec une espéce de bouton au milieu, & portant les traces des inégalités du vaisseau dans lequel ce sel a été sublimé; on y trouve même quelquefois des morceaux de verre adhérens à cette superficie convexe, qui est ordinairement d'une couleur noirâtre, parce que les premieres parties qui se subliment sont toujours chargées d'un peu d'huile fœtide.

Le côté opposé est une superficie plate, & quelquefois un peu concave. J'en ai de cette forme, où l'on découvre des cristaux cubiques, dont il semble que tout le pain soit un assemblage. Ils sont en effet fort sensibles au milieu, & paroissent confondus vers les bords; c'est ce qui m'avoit fait conjecturer que le sel ammoniac pouvoit aussi se former par la cristallisation, comme le sucre; mais ayant depuis observé dans la sublimation que j'ai faite de ce sel, qu'il y a certaines parties qui prennent la forme cubique, j'ai cru qu'il n'étoit point besoin pour cela de cristallisation, & que c'étoit l'effet du sel marin qui s'y trouve si abondamment qu'il se manifeste par la figure cubique qui lui est particuliere.

Quelques-uns ont avancé que notre sel ammoniac ne se tiroit point, comme on le pensoit, de l'urine humaine, mais du fumier des bêtes de charge qu'on ramasse dans les terres de Bengale. C'est là apparemment l'origine du prétendu sel ammoniac formé de l'urine des chameaux, parce que ce sont ces bêtes de charge qui se trouvent le plus communément dans les Indes.

Il est donc à présumer que c'est originairement une préparation qui se fait dans le pays même des terres & des sables d'une nature saline, où les fu-

miers & l'urine de ces animaux ont séjourné. Cette conjecture est d'autant plus plausible, que je ferai voir dans la suite que ces matieres, différemment mêlangées avec des sels, sont très-propres à la composition du sel ammoniac.

L'urine de chameau en ces pays-là peut fournir ce que l'analyse de l'urine humaine m'a donné dans les expériences que j'ai faites à ce sujet. En travaillant sur cette matiere dans le dessein d'en tirer le sel volatil plus abondamment, j'ai observé plusieurs particularités qui en feront mieux connoître la nature, & de quel usage elle peut être dans la composition de l'ammoniac.

L'urine est une sérosité qui a dissous des sels & des soufres : elle est plus ou moins chargée de ces principes, selon que les filtrations se font plus ou moins lentement, & que les sels ou les soufres sont plus ou moins abondans.

Si on examine l'urine dans l'état sain & lorsqu'elle est encore chaude, c'est un ammoniac liquide, ou un salé presque aussi parfait que le sel ammoniac : elle en soutiendroit même les épreuves ordinaires, sans donner aucunes marques ni d'acides ni d'alkali, si les sels volatils unis au sel marin ne dominoient sur les autres principes; ce qui fait qu'elle précipite en blanc la dissolution du sublimé corrosif; mais elle n'altere point la teinture de violettes.

2°. Quand au contraire dans un tems chaud elle a été gardée quelques heures, elle commence & par son odeur & par les épreuves, à donner des marques beaucoup plus sensibles d'un alkali volatil, & verdit la teinture de violettes, ce qu'elle n'avoit point fait auparavant, parce qu'il s'y est passé une légere fermentation qui a débarrassé les principes volatils d'avec les parties sulfureuses; ce sont ces parties sulfureuses qui venant à déposer, changent la couleur blanche du premier précipité en une couleur rougeâtre qui a fait nommer le précipité que l'on fait du mercure avec l'urine, *précipité de couleur de chair.*

3°. L'urine récente étant mise sur le champ en distillation, laisse échapper avec le phlegme une partie de sel volatil, qui marque que l'union de ces principes est si légere que le simple mouvement du feu est capable d'en sublimer une portion, sans que la fermentation y ait part. C'est cette prompte dissipation des sels volatils de l'urine qui est cause qu'on a tant de peine à les en retirer en forme séche par rapport à la quantité de phlegme qu'elle contient.

4°. J'ai donc eu recours au sel marin, espérant de brider par là le sel volatil de l'urine : j'en ai pris demi-livre que j'ai jetté sur trois livres d'urine encore chaude : il s'y est dissous totalement à une légere chaleur, sur quoi j'ai observé une singularité qui peut être de quelque usage : c'est que cette addition de sel empêche la puanteur de l'urine; car quoique je l'aie gardée long-tems au chaud & au froid, elle n'a rendu depuis aucune mauvaise odeur.

5°. Quand j'ai distillé ensuite ce mêlange au feu de sable, il a fourni un phlegme insipide, tel qu'il a coutume d'en sortir de l'analyse de toutes les matieres animales que l'on distille séches.

Ce phlegme ne laissoit pas de contenir un peu de sel volatil qui l'avoit enlevé, comme je l'ai reconnu à la couleur d'opale qu'il a donnée à la solution du sublimé corrosif : il a été suivi d'un esprit très-pénétrant d'abord, & qui s'est ensuite affoibli insensiblement, jusqu'à ce que la masse du sel marin ait été entiérement desséchée & unie intimément avec toutes les différentes parties de la liqueur urineuse épaissie.

6°.

6°. J'ai ensuite poussé le feu plus vivement au réverbère : au lieu d'en tirer du sel volatil mêlé avec de l'huile fœtide dans la quantité ordinaire, il n'en est monté que fort peu ; mais en récompense il s'est sublimé au col de la cornue une croûte saline, disposée en aiguilles, semblable au sel ammoniac, & qui n'avoit d'autre odeur que celle que l'huile fœtide lui avoit pu communiquer.

7°. Cette croûte saline s'est trouvée du poids de 50 grains, de sorte que comme tout sel ammoniac fournit environ moitié de sel volatil, on peut assurer par ce procédé que trois livres d'urine donneront au moins 25 grains de sel volatil converti en ammoniac, sans compter celui qui s'est attaché aux parois du balon, & celui qui a été emporté avec l'esprit, ce qui peut bien aller au double. Mais je voyois bien que ce n'étoit pas, à beaucoup près, tout le sel volatil qu'on pourroit retirer de l'urine ; c'est aussi ce qui m'a déterminé à prendre une autre voie : je me suis servi de la concentration à laquelle le grand froid de l'hyver de 1715 n'a pas été peu favorable. Je nomme ici *concentration d'une liqueur*, la séparation de la partie spiritueuse qui résiste à la gelée, d'avec la partie aqueuse qui n'y résiste point.

Ayant exposé à la gelée, pendant le plus grand froid, environ 20 livres d'urine, j'en ai séparé à plusieurs fois la liqueur qui n'a pu se geler, & qui s'est enfin trouvée du poids de trois livres. Je l'ai mise dans une cornue pour la distiller au feu de sable ; après en avoir séparé tout le phlegme, il est monté un esprit volatil beaucoup plus pénétrant qu'à l'ordinaire, & enfin du sel volatil en beaucoup plus grande quantité ; car, après l'avoir tout ramassé, j'en ai trouvé trois onces ; ce qui réparti sur les 20 livres que j'avois concentrées, donne certainement un gros & 12 grains de sel volatil par livre d'urine, sans compter celui qui est mêlé avec l'esprit, & celui qui peut être resté dans la liqueur gelée.

J'ai mis ensuite la cornue au feu de réverbère, & il est encore monté un peu de sel volatil mêlé avec de l'huile fœtide, & enfin il s'est attaché au col de la cornue, comme dans l'opération précédente, du sel ammoniac.

8°. Cette formation de sel ammoniac m'a paru si singuliere, que je me suis attaché à le tirer de l'urine en la plus grande quantité qu'il seroit possible, & par une opération qu'on pût faire commodément & en tout tems. J'ai donc pris de l'urine humaine, je l'ai fait évaporer promptement, en consistance de miel épais, négligeant alors le sel volatil. J'en ai fait une pâte avec du sablon bien sec ; par l'analyse j'en ai tiré tous les principes. En poussant le feu j'ai vu s'attacher au col de la cornue le même sel ammoniac de l'opération précédente, & en plus grande quantité. J'ai répété plusieurs fois ces opérations, pour ramasser une certaine quantité de ce nouveau sel, après quoi je lui ai donné son dernier degré de purification en le sublimant. Enfin je n'ai omis aucune des expériences qui pouvoient en faire connoître la nature, & elles démontrent toutes que c'est un véritable sel ammoniac.

Premiérement, il est tout volatil ; car si on en met sur une pelle rouge, il s'éleve en vapeurs blanches, & de la même odeur que le sel ammoniac, sans qu'il reste rien sur la pelle.

De plus il se dissout dans l'eau, y dépose ses impuretés, & se cristallise en neige comme le sel ammoniac.

En troisieme lieu, lorsque je l'ai mêlé avec le sel de tartre ou la chaux vive,

il a donné une odeur urineuse aussi forte que le sel ammoniac. Enfin il sert aussi bien que lui à étamer le fer & le cuivre, de sorte qu'il a répondu à toutes les épreuves d'un vrai sel ammoniac

J'ai fait une lessive de la tête morte restée dans la cornue après la distillation de l'urine, & j'en ai retiré par évaporation un sel fixe tout-à-fait semblable au sel marin.

Ces cristaux sont les mêmes; ils sont cubiques, ils décrépitent sur le charbon, & ils m'ont fourni de l'esprit de sel pareil à celui que l'on retire du sel qui reste après la distillation du sel volatil ammoniac; enfin, ce sel pourroit s'employer aux mêmes usages que le sel marin.

Par la premiere analyse de l'urine, je démontre un sel volatil très-subtil, puisque la moindre fermentation ou la moindre chaleur l'enleve, ce qui se manifeste dans la liqueur récente.

2°. Par la seconde opération j'ai fait voir tous les principes semblables à ceux qu'on tire des autres matieres animales solides, & de plus un sel volatil embarrassé dans un sel marin qui le retient jusqu'à ce que la force du feu les chasse tous les deux ensemble, ce qui fait l'ammoniac.

Enfin, j'y trouve une terre légere qui étant chargée de principes sulfureux, change la couleur blanche du précipité du mercure en une rougeâtre, sans qu'aucun sel alkali fixe y ait eu part, puisque le sel fixe que j'ai séparé de l'urine a blanchi la solution de sublimé corrosif, quoiqu'il ait verdi la teinture de violettes; ce n'est pas que je n'y soupçonne du sel alkali, mais son mêlange avec le sel marin le fait varier, ensorte qu'il ne differe point pour les effets du sel alkali volatil.

Ces opérations m'ont fait juger que le sel ammoniac étoit un sel qui pouvoit fort bien se tirer des urines des animaux, puisqu'elles contiennent toutes du sel volatil, quoiqu'en différentes proportions.

En examinant ensuite la description que tous les chymistes ont donnée du sel ammoniac, je trouve que la suie de cheminée qu'ils font entrer dans cette composition, est tout-à-fait inutile, puisque la suye telle que nous l'avons, nous fournit dans son analyse trop d'huile fœtide en comparaison du peu de sel volatil qu'elle contient; & il est évident que l'on doit chercher à dépouiller le sel ammoniac de l'huile fœtide plutôt que d'y en ajouter. Je ne prétends pas pour cela rejetter la suie comme une matiere tout à-fait impropre à la production d'un sel ammoniac; je soutiens seulement qu'elle est inutile à la composition du sel ammoniac qui se fait avec l'urine humaine.

Pour ce qui est du sel marin, la seconde & la troisieme opération font assez voir qu'il n'est point absolument nécessaire dans cette composition quand on voudra se servir d'urine humaine, parce qu'elle en contient beaucoup, & que l'acide qui s'en éleve par le moyen du feu, a été suffisant pour absorber le sel volatil, & former ensemble de l'ammoniac. Mais supposé qu'on voulût faire du sel ammoniac avec l'urine des animaux qui ne contient pas tant de sel marin mêlé avec le fixe, peut-être y faudroit-il ajouter du sel marin

Voici encore une maniere assez d'usage pour faire promptement du sel ammoniac, & qui fait voir que l'addition des huiles fœtides y est inutile, puisque les esprits ou les sels volatils en sont toujours extrêmement chargés.

On prend de l'esprit ou du sel volatil d'urine, on jette dessus de l'esprit de

sel marin, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de fermentation; on fait évaporer au sable la liqueur, laquelle étant séche, fournit un sel salé qui a les mêmes effets que le sel ammoniac.

Toutes ces expériences m'ont fait penser qu'il n'y avoit point de matiere animale qui ne pût servir à faire du sel ammoniac; qu'ainsi on en pourroit tirer des ongles, des os, des cornes, des poils, des urines, & même du sang. Il ne faut pour cela, comme je l'ai démontré, qu'unir ces matieres avec un acide volatil, & le plus volatil est celui du sel marin, puisqu'il volatilise les métaux. C'est cet acide qui s'unit aux sels volatils alkalis qui se trouvent en trop grande quantité dans le sang; il passe avec eux par les urines, & en forme une espéce d'ammoniac.

Pour faire donc sur le champ du sel ammoniac avec telle matiere tirée des animaux qu'on voudra choisir, je prends du sel marin, j'y joins deux parties de son intermede qui est le bol ou la terre à pipe : j'ajoute à ce mêlange autant, par exemple, de corne de cerf que j'ai employé de sel; je mets le tout dans une cornue au feu de réverbère. La distillation étant poussée à la maniere ordinaire, il en sort du phlegme, de l'esprit volatil, une huile raréfiée par l'acide du sel marin, mais en petite quantité, & enfin un sel ammoniac attaché au col de la cornue. Après avoir ramassé ce sel, il faut le sublimer de nouveau pour le dépouiller de l'huile fœtide qui y est mêlée; & voici comme on y parviendra.

Il faut y joindre environ moitié de bol ou de terre à pipe, & sublimer ce mêlange; on aura par ce moyen un sel fort blanc qui n'aura pas besoin d'autre préparation : Si on le veut avoir plus pur, on en fera une lessive, on le filtrera, & par évaporation & cristallisation, on aura un sel leger & cristallisé en forme de neige.

Il suffit présentement de considérer les effets du sel ammoniac tel que nous l'avons, pour être persuadé que le sel marin doit faire la base de toutes les compositions de sel ammoniac, si on veut qu'il imite parfaitement le naturel. En effet, il compose, étant mêlé avec l'eau forte ou l'esprit de nitre, une eau régale aussi active pour dissoudre l'or, que celle où il entre de l'esprit de sel: il est tout naturel d'en conjecturer que la base du sel ammoniac est un sel marin; mais ce sel est tellement uni avec un sel volatil, qu'ils demeurent inséparables l'un de l'autre tant qu'il n'intervient aucun alkali qui les divise. En effet, mettez dans une retorte du sel ammoniac au feu de réverbere, il passera tout en fleurs dans le balon, sans rien laisser au fond de la retorte.

Si au contraire on joint au sel ammoniac un poids égal de sel de tartre, celui-ci s'unissant au sel acide, met aussi tôt en liberté le sel volatil urineux qui se sublime en fleurs volatiles d'une odeur urineuse très-pénétrante.

Quand après avoir séparé par le moyen du feu tout le sel volatil qui étoit contenu dans ce mêlange, on vient à observer la masse qui reste, on la trouve semblable au sel marin, sans autre différence que celle qui peut provenir de l'addition du sel de tartre; & cette différence est si peu considérable que les cristaux qu'on tire de cette masse saline par le moyen de la lessive & de la coagulation, sont de forme cubique, & décrépitent au feu comme le sel marin; toute la différence que j'y ai trouvée, c'est que ce sel précipite en blanc la dissolution du sublimé corrosif, & verdit la teinture de violette, comme fait le sel fixe de l'urine.

Si l'on fait un mêlange de ces cristaux avec dix parties d'argile, on retirera par la distillation au feu de réverbère un esprit acide qui ne differe en rien de l'esprit de sel.

Il est donc prouvé par toutes ces opérations que le sel acide du sel ammoniac est un vrai sel marin, que c'est celui qui se trouve dans l'urine humaine, & qui m'a fourni naturellement le sel ammoniac, sans addition d'autres matieres, lorsque j'ai analysé l'urine.

Ainsi lorsque l'on voudra faire du sel ammoniac avec d'autres matieres que l'urine humaine, on sera obligé d'y employer le sel marin, sans quoi il n'y aura point d'ammoniac.

Persuadé que j'étois de la nécessité du sel marin pour la fabrique de l'ammoniac, j'ai voulu tenter d'en faire par le mêlange des différens sels volatils tirés des matieres animales, avec les acides des sels minéraux. L'esprit de sel uni avec tous les sels volatils, a fourni des sels ammoniacs parfaits. J'ai pris huit parties d'esprit de sel sur lesquelles j'ai jetté à plusieurs fois cinq parties & demie de sel de vipères; il s'en est fait une dissolution avec fermentation & vapeurs blanches. La dissolution étant finie, j'ai distillé le tout : Il est sorti un phlegme insipide, ensuite un peu d'esprit volatil : la masse saline s'est sublimée, & il n'est resté au fond de la cornue qu'une matiere terreuse, brune, légere comme une mêche brûlée, qui est la terre de l'huile fœtide contenue dans le sel volatil, & qui ne s'est point sublimée.

J'ai fait le même mêlange de sel volatil avec l'esprit de nitre : une once d'esprit de nitre a absorbé cinq gros de sel volatil. Pendant la fermentation il y avoit assez de chaleur, & il s'est élevé quantité de vapeurs blanches. Ayant fait ensuite distiller cette matiere, il ne s'est point sublimé de sel ammoniac. La masse saline s'étant fondue, a passé limpide par le bec de la cornue : il n'est resté au fond qu'une tache qui étoit l'huile contenue dans le sel volatil. Cette liqueur n'avoit qu'un goût salé sans aucune odeur, les autres principes s'étant dissipés par la trop grande raréfaction de l'acide nitreux.

J'ai tenté la même opération avec les huiles de vitriol, d'alun & de soufre; mais comme il n'y a point eu de variété, je ne rapporterai que les effets du mêlange des sels volatils avec l'huile de soufre.

Jai pris huit parties d'huile de soufre tirées par la campanne, j'ai jetté dessus cinq parties & un tiers de sel volatil, qui est une proportion de trois à deux; il s'est fait une fermentation fort tranquille : lors même que j'ai agité le mêlange, il ne s'est point elevé de vapeurs, quoique la masse se soit gonflée. La liqueur en se réfroidissant, s'est cristallisée, & la distillation a fourni d'abord une liqueur alkaline : en poussant le feu, il s'en est élevé des fleurs blanches comme une folle farine, qui est tout ce que j'en ai pu tirer d'ammoniac : ces fleurs ont eu peine à se corporifier, & ne l'ont fait qu'à l'aide des acides légers que le feu a élevés de l'esprit de soufre. En même tems l'huile contenue dans l'esprit volatil s'unissant à cet acide, a composé du soufre, & en a répandu l'odeur. Enfin le reste de l'huile de soufre s'étant concentré au fond de la cornue, n'a pu s'élever pour former avec le sel volatil une masse saline ammoniacale aussi parfaite que dans les mêlanges faits avec l'esprit de sel. Ces essais font voir que de tous les acides qui se tirent des minéraux, il n'y a que celui du sel marin qui soit bien propre à former du sel ammoniac avec les sels volatils.

Il ne faut pas omettre ici une grande utilité qu'on peut retirer de la méthode que j'ai suivie pour composer des ammoniacs avec tous les sels volatils urineux. On sait que ces sels sont accompagnés d'une odeur d'huile fœtide très-désagréable dont on ne les sauroit entiérement dépouiller par les voies ordinaires; on a beau les sublimer plusieurs fois avec des matieres absorbantes ou de l'esprit-de vin pour en emporter l'huile, il en reste toujours quelque chose qui se développe au bout d'un tems, & lui donne une odeur & une couleur désagréable; mais en les convertissant comme j'ai fait, en sels ammoniacs avec l'esprit de sel, les purifiant par les lotions & les sublimations, on aura des sels ammoniacs des différens sels volatils, & il sera aisé après cela de leur redonner leur premiere forme de sels volatils: car si on les traite à la maniere du sel ammoniac, qui est d'y joindre un poids égal de sel de tartre pour absorber l'acide du sel marin qui y est entré, on aura par le moyen de la sublimation un sel volatil tel qu'il étoit auparavant; mais entiérement dépouillé de toutes ses impuretés huileuses qu'on ne sauroit enlever par le secours seul des sublimations. C'est donc là un vrai moyen d'ôter aux sels volatils qui sont d'un si grand usage dans la médecine, le désagrément qui les accompagne, comme le desiroit M. Dodart: il n'a point encore paru de procédé plus sûr que celui-ci pour arriver au but que se proposoit cet Académicien.

Après toutes ces expériences, on me permettra de dire que si je n'ai pu décider en naturaliste la question, savoir si le sel ammoniac est naturel ou artificiel, j'aurai du moins démontré par le secours de la chymie qu'il nous est indifférent qu'il y en ait de naturel; que si il y en a, la nature ne le peut former que par le concours des sels dont j'ai parlé, lesquels se trouvent dans la terre, & que si il n'y en a point, la maniere de le fabriquer ne peut guere s'éloigner de celle dont je me suis servi. C'est pourquoi si la source en manquoit aujourd'hui, on pourroit mettre en usage cette méthode, & établir des manufactures dans des endroits où l'on auroit des ouvriers & le sel marin à bon marché. Il seroit aisé de ramasser toutes les matieres animales & même les vieilles hardes dont la matiere se tire des animaux, comme les laines, les soyes, les cuirs, &c. toutes substances qui contiennent du sel volatil.

On pourroit m'objecter que le peu de sel volatil qui est contenu dans des matieres qui occupent beaucoup de volume, fourniroit par jour peu de sel ammoniac, sur-tout eu égard au prix ordinaire de ce sel; mais j'ai à opposer à cela l'exemple de la fabrique d'un autre sel qui est le sucre: combien demande-t-il de tems & de dépense? Combien peu chaque canne en fournit-elle? Cela n'empêche pas cependant que le prix n'en soit moindre que celui du sel ammoniac.

N. B. Le mémoire précédent ayant été donné par M. Geoffroi à l'Académie 1716, essuya des contradictions assez fortes, sur-tout au sujet de la sublimation du sel ammoniac du levant; & en effet, à en juger par la figure des pains qu'on nous envoie, cette sublimation ne paroissoit guere vraisemblable: on demeura donc en suspens entre les pensées de M. Geoffroi & les objections qui lui furent faites. Mais toute l'incertitude a été levée par une lettre du Pere Sicard, Missionnaire Jésuite en Egypte, imprimée en 1717, & écrite en 1716, mais d'une date postérieure à l'écrit que M. Geoffroi donna à l'Académie; & par une autre lettre de M. Lemere, Consul du Caire, écrite à l'Académie en 1719. Voici ces deux piéces qui prouvent que M. Geoffroi avoit deviné la véritable formation du sel ammoniac.

Extrait de la Lettre du Pere Sicard à Monſeigneur le Comte de Toulouſe.

» C'EST à Deſmayers, village du Delta, que ſe fait le ſel ammoniac le plus » eſtimé de toute l'Egypte. Ce ſel ſe fabrique dans des fours dont le deſſus eſt » fendu en long, & en pluſieurs endroits: on poſe ſur ces fentes 20 ou 30 » bouteilles de verre, rondes, d'environ un pied & demi de diametre avec » un col d'un demi-pied : on ferme ces bouteilles après les avoir remplies de » ſuie *avec un peu de ſel marin & d'urine de beſtiaux*; enſuite on éleve un » plancher de terre graſſe & de brique qui couvre tout, excepté le haut du col » des bouteilles qui eſt à l'air. Alors le feu ſe met dans le four, & y eſt en- » tretenu continuellement pendant trois jours & trois nuits: le phlegme des » matieres contenues dans les bouteilles, s'exhale, & les ſels acides & alkalis » ſe rencontrant & s'accrochant les uns aux autres proche du col, forment une » maſſe blanche & ronde. L'opération étant finie, on caſſe toutes les bouteilles, » & on en tire ces maſſes qu'on nomme ſel ammoniac. Il eſt à remarquer que » la ſuie dont j'ai parlé eſt produite par la fumée de ces mottes à brûler qu'on » nomme *Gellée* en arabe: elles ſont formées de la fiente des animaux; toute » autre fumée ne feroit point propre à ſe condenſer en ſel ammoniac ».

Ce récit du P. Sicard eſt parfaitement conforme aux conjectures de M. Geoffroy, puiſqu'il ſpécifie expreſſément que le *ſel marin* entre dans la compoſition du ſel ammoniac.

Mémoire adreſſé à l'Académie ſur le ſel Ammoniac, &c.

Par M. LE MERE, *Conſul au Caire, 24 Juin* 1719.

JE remarquerai ſur le ſel ammoniac 1°. la matiere, 2°. les vaſes qui la contiennent, 3°. la diſpoſition des fourneaux, 4°. la façon du travail, 5°. la quantité & l'uſage de ce ſel.

1°. La matiere unique eſt de la ſuie pure, mais une ſuie qu'on racle des cheminées où l'on brûle des mottes de fientes d'animaux, paitries avec de la paille, telles qu'elles ſont en uſage dans ce pays où le bois manque. Ces mottes empreintes de ſels alkalis & urineux impriment à la ſuie certaines qualités qu'on attendroit envain de la fumée du bois & du charbon, qualités pourtant indiſpenſables pour la production du ſel ammoniac.

2°. Les vaſes qui contiennent la matiere reſſemblent parfaitement à des bombes : ce ſont de grandes bouteilles de verre rondes, d'un pied & demi de diametre avec un col de deux doigts de haut : on enduit ces bombes de terre graſſe, on les remplit de ſuie juſqu'à quatre doigts près de leur col qui demeure vide & ouvert. Il entre environ 40 livres de ſuie qui rendent à la fin de l'opération environ 6 livres de ſel ammoniac, plus ou moins, ſelon la qualité de la ſuie.

3°. Les fourneaux sont disposés comme nos fours communs, excepté que leurs voûtes sont entr'ouvertes de quatre rangs de fentes en long : sur chaque fente il y a quatre bouteilles qu'on adapte de telle sorte que le fonds de la bouteille étant enfoncé & exposé à l'action de la flamme, les flammes sont engagées dans l'épaisseur de la voûte, & le seul col demeure à l'air : quant au reste de la fente, il est rebouché & bien cimenté. Chacun des fourneaux contient donc 6 bouteilles; or, chaque grand laboratoire est composé de huit fourneaux disposés en deux chambres; ainsi chaque grand laboratoire met en œuvre tout à la fois .28 bouteilles.

4°. Dans chaque fourneau on entretient trois jours & trois nuits un feu continuel avec de la fieure d'animaux mêlée de paille. Le premier jour le phlegme grossier de la suie s'exhale sous la forme d'une fumée épaisse, à qui le col ouvert des bouteilles donne passage. Le second jour les sels acides s'exaltant avec les alkalis, s'accrochent vers le haut de la bouteille dont ils bouchent le col en s'unissant & se coagulant. Le troisieme jour la coagulation continue, s'épure, se perfectionne; cependant le maître fait un petit trou à l'épaule de chaque bouteille, un doigt au-dessous du col, pour voir si la matiere est assez cuite, & s'il n'y a plus rien à exalter. Après avoir observé, il rebouche le trou exactement avec de la terre grasse, & le rouvre de tems en tems. Enfin, quand l'ouvrage est au point qu'il faut, il tire le feu, casse la bouteille, rejette les cendres qui restent au fond, prend cette masse ronde, blanche & transparente, de l'épaisseur de 3 ou 4 doigts, attachée & suspendue contre le col; c'est ce que l'on nomme sel ammoniac.

5°. Dans deux bourgs du Delta voisins l'un de l'autre, nommés Damiré ou Damayer, à une lieue de la ville de Mensoura, il y a 25 grands laboratoires & quelques petits; il s'y fait tous les ans 1500 ou 2000 quintaux de sel ammoniac. Dans tout le reste de l'Egypte il n'y a que trois laboratoires, deux aussi dans le Delta & un au Caire d'où il ne sort par an que 20 ou 30 quintaux de ce sel.

L'usage du sel ammoniac est connu particuliérement chez les blanchisseurs de vaisselles de cuivre, les orfèvres, les fondeurs de plomb à gibier, & particuliérement chez les Chymistes & les Médecins.

Sur l'Origine du Nitre. (*Histoire, p.* 29. & *Mém. p.* 31 & 122.)

Année 1717.

C'est une opération connue de tout le monde que celle par laquelle on fait le salpêtre devenu malheureusement si nécessaire pour la fabrique de la poudre à canon. On le tire dans toute l'Europe de vieux platras, de la terre des écuries, des étables, des colombiers, des cimetieres; mais de plus il en vient des Indes Orientales qui est beaucoup meilleur, & qu'on appelle salpêtre de *houssage*, parce qu'on croit, sans le savoir bien positivement, que dans les lieux où on le prend, il vient si naturellement & en si grande abondance, qu'on n'a qu'à le housser ou à le balayer.

On ne trouve en aucun lieu des minieres de salpêtre ou de nitre, comme on en trouve, & en grande quantité, de sel gemme, d'alun, de vitriol, de

soufre, &c. D'ailleurs on a vu par plusieurs expériences que de la terre, d'où l'on avoit tiré tout son nitre, en reprenoit de nouveau, étant exposée pendant un certain tems à un air frais & humide, tel que celui d'une cave, & de tout cela on a conclu que la premiere source du nitre étoit l'air; que ce grand fluide est chargé de particules nitreuses extrêmement fines, qui portées & aidées par un véhicule aqueux, s'insinuent & s'assemblent dans les pores des terres propres à le recevoir. On a cru même que c'étoit ce nitre aërien qui rendoit la respiration si absolument nécessaire, parce qu'il pouvoit seul animer le sang, & lui donner la force dont il a besoin pour circuler.

M. Lémery attaque ce systême du nitre aérien, & prétend que ni la terre, ni l'air ne sont les sources du nitre. Pour mettre cette matiere dans un plus grand jour, il définit exactement les termes. Le nitre n'est qu'un certain sel acide différent de l'acide du sel commun, de celui du vitriol ou du soufre, &c. Comme nous n'avons pas les acides purs, cet acide est engagé avec un alkali ou fixe ou volatil; dans le premier cas, le sel composé ou salé qui en résulte est le salpêtre, dans le second, c'est un sel ammoniac nitreux.

M. de Ressons a fait voir qu'il y a des plantes, comme la bourrache, le pourpier, &c. dont on tire facilement du salpêtre tout fait & bien conditionné. Pour reconnoître ce sel dans la plante, il n'y a qu'à la faire brûler; on voit alors qu'elle fuse de tous côtés aussi fortement & de la même maniere que feroit le meilleur salpêtre. M. Lémery adopte cette expérience. Les plantes ont beaucoup de sel fixe & peu de sel volatil; le nitre principe, ou tel qu'il a été défini, en s'unissant à leur sel fixe, a formé du salpêtre. En voilà déjà une source qui est végétale.

Selon toutes les apparences, c'est celle du salpêtre des Indes ou de Houssage. Dans de grands cantons déserts ou peu habités, il croît des plantes annuelles, naturellement chargées de salpêtre; elles meurent, se pourrissent, & les grandes pluies, réglées dans ces climats, font pénétrer leurs sucs dans la terre qui fait alors l'effet de dégraisser leur salpêtre, c'est-à-dire, de le séparer des parties huileuses avec lesquelles il étoit mêlé dans ces plantes. Les tems où le soleil est découvert, viennent ensuite, & ce salpêtre dégraissé, étant dégagé par le soleil des humidités superflues, se cristallise, & paroît à la surface de la terre où l'on n'a plus qu'à le recueillir. Si ce n'est pas là précisément ce qui arrive, ce sera du moins quelque chose d'équivalent & de fort semblable.

Le nitre a aussi une source animale. Les animaux tout au contraire des plantes, ont très-peu de sel fixe, & beaucoup de sel volatil. Le nitre principe, en s'unissant à ce sel volatil, devient un sel ammoniac nitreux, c'est celui qu'on tire en Europe des terres où les animaux ont déposé leurs excrémens, de celles où leurs corps ont pourri, enfin de celles où l'on a jetté des eaux imprégnées de particules animales, comme des murs de cuisines. M. Lémery soutient que tout notre salpêtre artificiel d'Europe vient de là sans exception, & il s'est convaincu par plusieurs expériences que des terres bien exemptes de tout soupçon de contenir des particules animales, exposées à l'air aussi long-tems qu'on voudra, & dans les lieux les plus favorables, ne donnent jamais aucun indice de salpêtre. Trois plats de terre, où l'on avoit mis trois différentes matieres alkalines, savoir de la chaux, du sel de tartre, & de la terre exactement dépouillée

pouillée de son nitre, furent placés sur trois escabelles dans un lieu où le soleil ne donnoit point, où l'air entroit librement de plusieurs côtés, où les murailles & la terre étoient garnies d'une quantité de salpêtre, dans un lieu enfin qui, quoiqu'humide, ne l'étoit point assez pour qu'il s'y fit des évaporations nitreuses abondantes, qui atteignant & pénétrant ces trois matieres, pussent laisser des doutes sur le nitre aërien; & ces trois matieres, après avoir été ainsi exposées pendant deux ans & plus, ne donnerent aucun indice de nitre; mais elles en donnerent beaucoup & en peu de tems, après avoir été impregnées de matieres animales.

En général on a souvent observé qu'entre plusieurs terres également exposées à l'air, également propres à se charger de nitre, les unes n'en amassent point ou presque point, & les autres n'en amassent qu'à proportion de la quantité des particules animales dont elles ont été impregnées. Aussi dans les manufactures de salpêtre on choisit par préférence les terres & les plairas des écuries, des étables, des colombiers, des cimetieres, des lieux où l'on jette les immondices des villes, & sur-tout des vieux bâtimens abandonnés depuis long-tems, parce que la préparation naturelle du nitre y est plus avancée; il semble que le nitre doive avoir eu quelque mouvement lent, quelque espéce de circulation qui l'ait purifié; car les acides des animaux, dont feu M. Homberg a prouvé l'existence (a), sont difficiles à tirer, parce qu'ils sont trop enveloppés de matieres grasses & huileuses. Si donc l'air est nécessaire aux terres qui ont à se charger de nitre, ce n'est pas pour leur en communiquer, mais pour contribuer à la préparation de leur matiere nitreuse. C'est par cette raison qu'à l'arsenal de Paris, lorsqu'on a parfaitement dépouillé les terres de leur nitre, & qu'on veut les employer encore à en produire, on ne se contente pas de les exposer à l'air, ce qui suffiroit pour leur redonner du nitre si l'air en étoit chargé; mais on met cette terre vieille avec de la terre neuve par couches alternatives. Le surabondant de matiere nitreuse contenue dans la terre neuve, & qui, faute d'espace, ne s'y feroit qu'imparfaitement développé, & n'auroit paru que sous la forme d'écume, passant dans les pores vides de la vieille terre, s'y dégraisse & y reçoit la préparation qui lui convient. On verse aussi sur ces couches de vieille terre, les écumes de la premiere cuite de salpêtre, qui contiennent elles-mêmes beaucoup de nitre encore trop enveloppé de matiere grasse, & ce nitre, en rentrant dans la terre dont on l'avoit fait sortir avant qu'il fût suffisamment préparé, y reçoit le développement dont il a besoin pour paroître sous la forme de salpêtre.

C'est donc en présentant au nitre animal les absorbans qui lui conviennent qu'on peut hâter sa préparation. Toutes les terres ne sont pas également propres à le recevoir; les meilleures sont celles qui sont bien poreuses & bien seches, telles que des murs où il entre beaucoup de chaux. Les terres sablonneuses n'étant composées que de grains vitrifiés, & dont les pores sont tres-serrés, sont incapables de donner une entrée libre à la matiere nitreuse, & de l'arrêter. Le nitre ne fait que couler sur les terres argilleuses & grasses, & il ne les pénétre point.

Il faut en même tems que l'humidité de l'air lui aide à s'insinuer dans les

(a) Voyez tome III de la Partie Françoise de cette Collection. pag. 185.

terres qui doivent le recevoir; il s'évapore promptement dans les lieux trop exposés au soleil; & si le nitre des Indes résiste à une chaleur violente, c'est que ce nitre végétal est originairement un véritable salpêtre, c'est-à-dire, un acide nitreux fortement engagé dans une matrice fixe; c'est pourquoi l'ardeur du soleil ne fait que le priver des parties aqueuses qui le tenoient dissous, & favoriser sa cristallisation; au lieu que le nitre de nos murailles n'étant qu'un acide uni à des matieres très-volatiles, telles que des sels volatils, des matieres sulfureuses, ce composé doit s'exhaler à une chaleur médiocre, & si l'on en doute, il n'y a qu'à faire un composé semblable avec de l'esprit de nitre & un sel volatil, & mettre sur une pelle chaude le sel concret qui résultera de ce mêlange, à peine y aura-t-il été posé qu'il se dissipera totalement dans l'air avec une détonnation considérable.

Il y a lieu de croire que quand le nitre est entré dans les terres à la faveur d'une humidité qui l'y abandonne, l'air lui cause ensuite une legere fermentation qui contribue à le perfectionner: car on sait que l'air fermente aisément avec les matieres animales, & que c'est là ce qui le rend si ennemi des plaies, & peut-être aussi ce qui le rend si nécessaire à la respiration & à la vie: cela rendroit d'autant plus lente l'opération qui fait ici le salpêtre, ou plutôt le sel ammoniac nitreux.

Tout ce que nous tirons de nos terres, n'est que ce sel ammoniac, & il ne devient de véritable salpêtre que par l'addition artificielle du sel fixe des cendres. C'est en quoi il differe du salpêtre des Indes qui porte avec lui son sel fixe tiré des plantes avec le nitre principe.

Ce n'est pas que nous ne puissions avoir aussi, quoique rarement, un salpêtre tout fait & de Houssage. Cela arrivera ou comme aux Indes sur des terres qui auront porté des plantes nitreuses, ou même lorsque le nitre principe se sera uni au peu de sel fixe qui est dans les animaux. Au contraire, si ce même nitre s'est uni dans les Indes au peu de sel volatil qui est dans les plantes, ce ne sera qu'un sel ammoniac nitreux, qui, pour devenir salpêtre, aura besoin d'un sel fixe ou de l'addition des cendres.

Ces deux espéces de salpêtre, l'une naturelle, l'autre artificielle, du moins en partie, étant ainsi établies & bien distinguées, on voit assez qu'il n'y en a que deux sources, l'une végétale, l'autre animale, & que toutes deux ne se doivent point réduire à une seule source minérale, quoique la nourriture des plantes & des animaux ne vienne que de la terre. Sans doute la matiere du nitre principe vient de la terre; mais ce n'est pas là qu'il a pris sa forme; il ne l'a prise que dans les organes des plantes & des animaux, & apparemment à l'aide de quelque fermentation.

On se convaincra facilement que les sucs tirés de la terre par les plantes, ou des plantes par les animaux, y deviennent fort différens de ce qu'ils étoient. Par exemple, les plantes & encore plus les animaux donnent un sel alkali très volatil, & s'il n'est devenu alkali que par le feu, du moins avoit-il une extrême disposition à le devenir, puisqu'il vient à un feu très-médiocre. Mais les minéraux ne donnent presque jamais rien de pareil, on n'en tire que des sels concrets, fort acides, moins volatils que le phlegme, au lieu que le sel volatil des animaux & des plantes l'est davantage & monte le premier. Ainsi les acides des minéraux sont peu enveloppés, ceux des plantes le sont davan-

tage, ceux des animaux le font à un tel point qu'il est difficile de les dégager, & ce sont originairement les mêmes matieres qui ont pris ces différentes formes.

Puisque les animaux se nourrissent des plantes, & que réciproquement dans le sujet dont il s'agit les plantes se nourrissent des animaux, car on excite leur végétation par le fumier, il faut que ce qui étoit dans les plantes véritable salpêtre, devienne dans les animaux simple sel ammoniac nitreux, & au contraire.

M. Lémery explique très-simplement cette double métamorphose, en supposant que le nitre principe, toujours le même, est aussi toujours attaché à la même matrice, à cela près que dans les plantes cette matrice devient plus terreuse, & par-là est fixe, & que dans les animaux elle perd de ses parties terreuses, & en prend d'huileuses, ce qui la rend volatile.

La vertu qu'a le nitre de rendre les terres plus fécondes, est très-connue: mais de plus il a une propriété particuliere qui le rend plus propre à nourrir des plantes, qu'il a par lui-même, ou que peut-être il a retenue de ce qu'il a nourri des plantes, c'est que naturellement il se ramifie, & se dispose en branchages. Toutes les végétations chymiques, l'arbre de Diane, l'arbre de Mars qu'on doit à M. Lémery, ne se font point sans nitre.

Du changement des sels acides en sels alkalis volatils urineux.

Par M. GEOFFROY *l'aîné.* (*Mém. p.* 226.)

LES sels auxquels les Chymistes ont donné le nom de sels alkalis, sont de deux sortes, ou fixes ou volatils. Les sels fixes sont ceux qui résistent à la violence du feu, sans pouvoir être enlevés au moins sensiblement. Les volatils au contraire sont ceux qui s'élevent au moindre degré de chaleur. Ils ont encore donné le nom de sels lixiviels aux alkalis fixes qu'ils tiroient par la lessive des cendres des plantes brûlées, & le nom de sels urineux à ceux qui dans la distillation des plantes & des animaux, s'élevent avec les autres principes volatils du mixte, & rendent une odeur forte & pénétrante, semblable à celle qu'exhale l'urine échauffée ou fermentée.

L'un & l'autre de ces sels sont le produit du feu, non pas toujours à la vérité du feu grossier de nos fourneaux, mais du feu principe ou de cette matiere subtile qui dans les corps mixtes excite la fermentation & la pourriture. Car outre les sels alkalis fixes ou volatils qu'on retire des différentes parties des plantes & des animaux par le moyen du feu, nous voyons souvent les substances du regne végétal & du regne animal se fermenter jusqu'au point de découvrir par leur odeur pénétrante & leur goût piquant le sel volatil qu'elles contiennent. Tel est par exemple dans le regne végétal le pastel qui fournit sans feu, par la seule force de la fermentation, du sel volatil; telles sont la plûpart des liqueurs des animaux qui en pourrissant deviennent très-âcres au goût, & d'une odeur très-pénétrante, donnant toutes les marques d'alkalis urineux très-puissans.

Je dis que les sels alkalis tant fixes que volatils sont les produits de la matiere du feu, parce qu'avant l'action du feu, ces substances n'existoient point dans ces mixtes, telles qu'elles paroissent ensuite.

Ces sels alkalis ne sont autre chose que des sels acides concentrés dans quelques molécules de terre, unies avec quelques parties d'huile par l'entremise du feu, soit dans la fermentation, soit dans la déflagration, & c'est ce que l'expérience fait voir.

La différence des sels alkalis volatils & des sels alkalis fixes depend principalement de la quantité de terre plus ou moins grande qui se trouve unie avec les acides & les soufres. Dans les sels fixes il y a beaucoup de terre qui leur sert de base & dans laquelle les acides sont engagés avec un peu d'huile : dans les sels volatils au contraire il y a très-peu de terre & beaucoup d'huile qui donne corps aux acides.

Le regne végétal nous fournit une fort grande quantité de sel alkali fixe, & peu de sel alkali volatil : & au contraire, le regne animal produit beaucoup de sel alkali volatil & peu de fixe. Le regne minéral nous donne quelque peu de sel alkali fixe naturel : tels sont le *natrum* d'Egypte & les sels tirés par la lessive de quelques terres salines qui se ramassent dans certains tems autour de Smyrne & dans plusieurs autres endroits de l'Orient. La Chymie a aussi trouvé moyen de convertir le salpêtre en sel alkali fixe; mais jusqu'ici on n'avoit point encore fait voir de sel alkali volatil produit par les acides du regne minéral. Cependant si les sels acides du regne végétal sont capables de se transformer en sels alkalis soit fixes, soit volatils, pourquoi ceux du regne minéral ne seroient-ils pas susceptibles des mêmes changemens, d'autant qu'ils ne sont pas fort différens des acides végétaux, comme je l'ai fait voir ailleurs. Je ne puis mieux prouver la possibilité de cette transmutation, qu'en faisant voir par expérience différens acides minéraux changés en sels volatils urineux, & c'est ce que je me propose dans ce mémoire; mais auparavant il est à propos d'exposer la maniere dont les acides des regnes animal & végétal se transforment en sels alkalis à l'aide de la fermentation ou de la déflagration, afin qu'on puisse juger par analogie de ce qui se passe dans nos opérations sur le regne minéral.

On sait que si après avoir tiré le suc de quelque plante, & sur-tout des plantes acides, on laisse ce suc en repos pendant quelque tems dans un lieu frais, il s'y forme des cristaux qui s'attachent aux côtés & au fond des vaisseaux où il est contenu, & que ces cristaux sont acides au goût. On donne à ce sel le nom de sel essentiel, parce qu'il contient à-peu près les mêmes principes dont la plante est composée. C'est le sel acide contenu dans le suc de la plante, concentré dans un peu de terre, de parties huileuses & d'eau.

Si au lieu de tenir ce suc dans un lieu frais, on le laisse exposé à l'air chaud, il fermente, bouillonne, & pousse à sa circonférence sous la forme d'une espéce de lie ou d'écume toutes les parties grossieres & terrestres répandues dans la liqueur : pour lors la plus grande partie des acides débarrassés de leur terre, étendus dans les parties d'eau, atténués par la matiere subtile qui agite la liqueur, raréfiés par les parties d'huile qui se mêlent entr'eux, composent une liqueur vineuse qui piquant doucement la langue, n'y cause qu'un chatouillement agréable.

Si on laisse aller la fermentation sans l'interrompre, en laissant la liqueur dans le même lieu exposée à l'air chaud, la matiere subtile ne cessant point d'agiter cette liqueur, en subtilise les parties huileuses à un tel point, qu'elles s'exhalent & abandonnent les parties salines avec lesquelles elles étoient entremêlées. Les sels acides restant alors presque à nud, agissent sur la langue plus vivement qu'auparavant: tel est l'effet du vinaigre ou des autres liqueurs aigries.

Jusqu'ici nous n'appercevons que de l'acide ou en forme liquide dans les liqueurs vineuses & aigres, ou en forme solide dans les sels essentiels & dans le tartre du vin; & l'on n'y sauroit découvrir de sel alkali soit fixe, soit volatil qu'à l'aide du feu, ou par le moyen de la fermentation outrée & poussée jusqu'à pourriture.

Ainsi, au lieu d'exprimer le suc de ces herbes, si on le laisse sur le marc dans un lieu tempéré, non-seulement la matiere s'aigrit promptement, mais encore les parties salines acides rencontrant beaucoup de terre & d'huile grossiere dans le marc de ces herbes, elles se concentrent dans ces parties huileuses, & se changent bientôt avec elles en sel volatil mêlé d'huile grossiere & à-demi exaltée, ce qui fait l'odeur pénétrante, mais puante & désagréable des fumiers d'herbes pourries.

Si on expose au feu les liqueurs vineuses ou le vinaigre pour les distiller, le feu, à la fin de la distillation, y développe, ou plutôt y produit quelque peu de sel volatil qui ne se manifeste que par une grande violence de feu. Au contraire les fumiers d'herbes pourries donnent plus de sel volatil, & cela presque dès le commencement de la distillation, & à un feu très-modéré.

Il en est à-peu-près de même du tartre & des autres sels essentiels: ces sels, avant que de passer par le feu, ne donnent aucune marque d'alkali: étant distillés, ils fournissent beaucoup de liqueur acide & d'huile grossiere, ensuite le feu pousse de l'esprit urineux, & du sel volatil, & enfin il reste dans les cendres beaucoup de sel fixe.

Au contraire, si pour joindre la fermentation à l'action du feu, on humecte le tartre d'un peu d'eau, & qu'on le laisse dans un lieu tempéré se fermenter jusqu'à pourrir, il donnera pour lors beaucoup moins de sel fixe, & une beaucoup plus grande quantité de sel volatil, & plus promptement.

Dans ces opérations, le sel acide débarrassé par le secours du feu ou de la fermentation de la terre grossiere avec laquelle il étoit uni, se joignant aux parties huileuses, se change avec elles & avec les parties de feu dont elles sont pénétrées, en un sel urineux.

Il est vrai que quelques-uns ont pensé que ces sels urineux étoient déja dans le mixte avant l'action du feu, qu'ils y étoient absorbés par la grande quantité d'acides, de sorte qu'ils n'étoient point capables de s'y manifester par aucun signe. Mais nous avons d'autres expériences qui démontrent la production des sels alkalis par des mêlanges de matieres qui n'en contiennent point.

La premiere de ces expériences est la préparation du nitre fixé: on prend une livre de salpêtre qu'on fait fondre dans un creuset placé entre les charbons: on y jette peu à peu de la poudre de charbon: il se fait aussi-tôt une forte détonnation avec flamme. Lorsque la fulmination est passée, ce qui n'arrive que lorsque le charbon est consumé, on y rejette de nouveau charbon, &

l'on continue ainsi jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de fulmination : pour lors on retire la matiere du feu, & on trouve dans le creuset un sel fixe qui donne toutes les marques de sel alkali.

On ne peut pas dire que ce sel fixe vienne du charbon, puisqu'on n'emploie quelquefois que trois ou quatre onces de charbon, & qu'on retire jusqu'à dix ou douze onces de sel fixe purifié, & qu'une livre entiere de charbon ne donne que quelques gros de cendres & quelques grains de sel fixe.

Quelques-uns pourroient croire que ce sel existeroit tel que nous le voyons, dans le salpêtre où il seroit absorbé par l'acide nitreux, comme nous voyons que l'on compose du salpêtre avec l'acide du nitre joint au sel alkali du tartre.

Il ne me seroit peut-être pas bien difficile de faire voir que le sel de tartre se décompose dans l'action réciproque de ces deux sels l'un sur l'autre, & qu'il ne reste de ce sel que sa terre jointe à l'acide nitreux pour former le salpêtre artificiel ou nitre ressuscité. Ce sera une chose à examiner dans un autre tems; mais pour ce qui est du salpêtre, c'est un sel salé composé de l'acide nitreux uni très-étroitement avec une terre subtile assez semblable à la craie ou à la terre de la chaux, & à laquelle les Chymistes ont donné le nom de terre alkaline ou absorbante, parce qu'elle fermente avec les acides, & que s'unissant à eux, elle en réprime l'action. J'estime que dans une livre de salpêtre rafiné & cristallisé, il peut y avoir moitié d'eau, un quart de terre & autant de sel acide; ce que je présume de ce qu'en distillant le salpêtre avec un intermède convenable, & propre à séparer l'acide nitreux de sa terre, on retire de chaque livre de salpêtre douze ou quatorze onces de bon esprit acide qui s'éleve en vapeurs rouges, & qui se condense en une liqueur jaunâtre acide très-corrosive, & qui fume continuellement. La terre reste dans la cornue, unie à l'intermède, dont on ne peut retirer aucun sel alkali par la lessive.

Cet esprit contient environ quatre onces de sel acide, puisqu'une once de cet esprit versé sur une once de sel de tartre bien desséché, après une nouvelle exsiccation du mêlange, qui a enlevé tout le phlegme joint à l'acide, en a augmenté le poids de deux dragmes & demie. Par conséquent les 14 onces d'esprit contiennent environ 4 onces d'acide nageant dans 10 onces de phlegme.

Tout ce phlegme ne vient pas à la vérité du salpêtre, il en vient un peu de l'intermède, quelque bien desséché qu'il puisse être. Une livre de salpêtre ordinaire contient communément moitié d'eau, ce qu'on peut reconnoître en faisant fondre de ce salpêtre dans un creuset jusqu'à ce qu'il ne bouillonne plus, & qu'il reste en une fonte tranquille, ce qui est une marque qu'il n'y a plus d'humidité superflue. Si on pese ensuite la masse saline restante, lorsqu'elle sera refroidie & figée, on trouvera son poids diminué de près de moitié. Si on la fait dissoudre ensuite dans l'eau, & si on la cristallise, on trouvera qu'elle aura repris à-peu-près sa premiere pesanteur, en absorbant presque son poids d'eau. Puis donc qu'il y a dans une livre de salpêtre environ demi-livre d'eau & quatre onces de sel acide, il ne peut guere y avoir plus de quatre onces de terre absorbante ou alkaline.

Comment donc une livre de salpêtre fournira-t-elle jusqu'à 10 & 12 onces de sel alkali fixe, sur-tout en faisant l'opération dans des vaisseaux fermés, s'il n'y a dans le salpêtre que 4 ou 5 onces au plus d'alkali fixe; & si le charbon n'en donne que quelques grains? Il faut donc convenir que cet alkali s'y est

formé des autres principes du salpêtre & du charbon; il faut, dis-je, qu'une bonne partie de l'acide du salpêtre soit demeurée concentrée dans sa terre avec la terre du charbon & quelque portion de ses soufres pour composer cette masse saline par l'entremise de la matiere du feu.

Si ces preuves ne suffisoient pas pour démontrer la transmutation de l'acide du salpêtre en sel alkali, on en seroit pleinement convaincu en considérant ce qui se passe dans cette opération de la fixation du salpêtre; une partie du salpêtre y est enlevée, & se dissipe en flamme ou en fumée; & une autre partie beaucoup plus considérable s'y fixe en sel alkali. On ne découvre dans tout cela aucune marque d'acide, & ce sel paroît y être entiérement changé de nature. Tout le phlegme qui entroit dans la composition du salpêtre, se dissipe en vapeurs, & ces vapeurs sont blanches, au lieu que celles de l'esprit acide sont très-rouges. Une portion de l'acide nitreux agissant avec le feu, sur les soufres grossiers du charbon, se dissipe avec eux en flamme, & il s'éleve en même tems un peu de la terre tant du salpêtre que du charbon qui se mêle avec les vapeurs du phlegme. Une autre portion de l'acide nitreux se concentre dans le reste de la terre du salpêtre & de celle du charbon où quelques parties sulfureuses & la matiere du feu l'engagent très-étroitement. Il résulte enfin de ce mêlange un composé tout différent de ce qu'étoit le salpêtre, un sel alkali au lieu d'un sel salé, & nulle marque de sel acide.

Jusqu'ici la chymie ne nous fournit que cet exemple de la transformation du sel acide en sel alkali fixe dans le regne minéral. Mais ayant réfléchi sur ce qui se passoit dans cette opération, & considérant qu'il y avoit là les mêmes principes qui nous donnoient le sel volatil urineux dans la distillation du tartre & des plantes, je crus qu'il se pourroit bien faire que la même opération donnât du sel volatil urineux, & que ce sel, trop raréfié dans la grande quantité de vapeurs que produit la fulmination, se dissipât sans se faire sentir. Je résolus donc d'examiner de plus près ce qui se passoit dans cette opération, en ramassant autant qu'il me seroit possible les vapeurs qui se perdoient; car il n'y a pas moyen de faire cette opération dans des vaisseaux exactement fermés, à cause de la violente fulmination du salpêtre avec le charbon qui creveroit tout.

Pour cela, après avoir mêlé égales parties de salpêtre rafiné & de charbon, (augmentant la quantité du charbon, afin de modérer l'action du salpêtre) je plaçai dans un fourneau de réverbère une cornue tubulée à laquelle j'adaptai plusieurs récipiens à deux becs, afin de donner plus d'espace aux vapeurs pour circuler & se condenser. Après avoir échauffé cette cornue jusqu'à en rougir le fond, j'y jettai le mêlange par petites portions : je me suis apperçu dans le cours de l'expérience que les vapeurs qui s'élevoient par l'ouverture supérieure de la cornue, lorsque je la débouchois, avoient une odeur urineuse très-pénétrante, & que les dernieres vapeurs qui sortoient par les ouvertures que j'avois laissées entre les deux derniers ballons, n'en avoient qu'une foible, mêlée de quelque odeur d'huile empyreumatique très-légere; ce qui faisoit que cette odeur n'étoit point désagréable.

Toutes les projections étant faites, j'ai poussé le feu pour chasser le reste des vapeurs qui auroient pu s'arrêter dans la cornue; & à la fin de l'opération, j'ai trouvé dans les récipiens une liqueur d'une odeur urineuse pénétrante & d'un

goût salé : elle étoit claire, mais elle avoit été obscurcie par quelques fuliginosités, & par un peu de la poussiere même du charbon qui s'étoit élevée, & qui avoit passé avec les vapeurs dans le tems de la déflagration : l'ayant laissée reposer quelque tems, elle est restée fort claire.

Cette liqueur, outre son odeur, a donné encore toutes les marques d'un sel alkali volatil urineux : elle a fermenté vivement avec les acides; elle a donné la couleur verte au sirop violat; la couleur bleue à la dissolution du cuivre, & elle a caillé, & ensuite précipité en blanc la solution de sublimé corrosif, sans donner aucune marque d'acide.

Pour m'assurer si cet esprit volatil urineux ne venoit point du charbon, j'en ai mis dans une cornue au feu de réverbère, & l'y ai laissé plusieurs heures. J'en ai tiré un phlegme d'une odeur empyreumatique qui ne donnoit aucune marque d'acide ni d'alkali. Ayant ensuite retiré ce charbon tel que je l'y avois mis, je m'en suis servi pour faire la fixation du nitre qui m'a fourni le même esprit urineux.

On ne peut donc pas dire que cet esprit urineux vienne du charbon : il ne sort pas non plus du salpêtre, qui avant cette opération, ne donnoit aucune marque d'alkali, d'où l'on doit conclure qu'il a été formé de la réunion de quelques-uns des principes de ces deux substances; & il est à présumer que, comme dans le regne végétal le sel urineux paroît être formé de l'union de l'acide avec l'huile & un peu de terre, par le secours du feu, ainsi dans le regne minéral, & particuliérement dans cette opération, l'acide nitreux joint avec l'huile du charbon & un peu de terre par l'entremise du feu, produisent le sel urineux contenu dans cet esprit, d'autant plus que nous n'avons que ces trois substances qui puissent composer ce sel dans cette occasion.

Cette expérience m'ayant engagé à faire plusieurs tentatives sur les autres acides du regne minéral pour les convertir en sel volatil urineux de même que l'acide du salpêtre, j'en suis venu à bout avec l'acide vitriolique de cette maniere.

J'ai pris une partie de fleurs de soufre & deux parties de sel de tartre, j'ai mêlé exactement ces deux matieres, j'en ai fait la projection dans un creuset rougi entre les charbons : à mesure que les matieres se mettoient en fonte, elles bouillonnoient & exhaloient une vapeur fort différente pour l'odeur de la vapeur acide du soufre, quoique très-pénétrante. Elle étoit urineuse & un peu bitumineuse, comme elle s'éleveroit d'un mêlange d'esprit volatil de sel ammoniac mêlé de pétrole ou d'huile de succin. Ce mêlange est long-tems sur le feu dans le creuset rougi sans s'enflammer, encore même ne s'enflamme-t-il que très-foiblement à la fin, de sorte qu'on n'apperçoit cette lueur que dans l'obscurité, & plutôt au dehors du creuset qu'au dedans.

J'ai fait la même opération dans une cornue de verre, à laquelle j'avois adapté un récipient pour ramasser cette vapeur, & j'en ai retiré par la distillation une liqueur d'une odeur forte & désagréable, semblable à celle des œufs pourris ou du magistere de soufre. Cette liqueur d'ailleurs étoit chargée de sel volatil urineux, elle précipitoit en blanc la solution du sublimé corrosif, fermentoit avec les acides, verdissoit le sirop violat, & donnoit une teinture bleue à la solution de cuivre par le vinaigre.

Il est vrai que cette liqueur étoit en très-petite quantité; mais si on la veut avoir

avoir en plus grande abondance, il faut prendre égales parties de sel de tartre & de soufre, les fondre ensemble dans un creuset, retirer la masse & la fondre dans une suffisante quantité d'eau, la laisser dans un matras dans un lieu modérément chaud, elle y acquerra une odeur très-puante. En distillant cette liqueur, on en retirera une bonne quantité d'esprit volatil urineux très-fétide.

Dans ces opérations une partie de l'acide vitriolique contenu dans le soufre se joint avec le sel alkali du tartre, & forme avec lui un sel neutre qui est le tartre vitriolé, & qui reste fixe au fond du vaisseau pendant qu'une autre partie de cet acide joint avec toute l'huile bitumineuse du soufre raréfié par le feu, s'éleve en vapeurs, & produit par le nouvel arrangement de leurs parties ce nouveau sel volatil urineux.

Pendant que je travaillois sur cette matiere, je trouvai dans l'histoire latine de l'Académie des Sciences écrite par M. Duhamel, une expérience fort singuliere faite par M. Bourdelin, qui peut servir de preuve à tout ce que je viens d'avancer touchant la composition des sels alkalis urineux.

Ce savant Académicien prit de la limaille de fer, il l'imbiba d'une quantité d'eau suffisante pour en faire une pâte : ayant laissé sécher la masse, il l'imbiba d'eau de nouveau; comme il pesoit la limaille à chaque imbibition, il remarqua qu'elle augmentoit de poids. Il continua de l'humecter jusqu'à ce qu'il s'apperçut que la pesanteur n'augmentoit plus. Pour lors il fit distiller cette limaille dans une cornue, & il en retira une liqueur urineuse ou chargée de sel alkali volatil en assez bonne quantité.

Il arrive dans cette occasion à-peu-près la même chose que dans l'opération précédente : le fer contient beaucoup d'huile bitumineuse & de sels vitrioliques; lorsqu'on l'humecte avec un peu d'eau, cette limaille s'échauffe très-considérablement, fume & rend une odeur un peu sulfureuse. Dans cette occasion les sels vitrioliques contenus dans le fer, étant dissous & mis en mouvement par l'eau, agissent sur la partie terrestre du fer. En même tems la matiere subtile, ou la matiere du feu excitée par cette premiere action des sels sur la terre, raréfie l'huile bitumineuse du métal, & avec elle quelques sels acides. Ces trois matieres s'unissent ensemble, de maniere qu'elles forment un nouveau composé qui est le sel volatil urineux.

Cette derniere expérience désabusera ceux qui auroient pu croire que dans les opérations précédentes, il se feroit moins un changement de l'acide du salpêtre ou du soufre en sel volatil urineux, qu'une volatilisation du sel alkali fixe du tartre ou du nitre fixé, puisqu'il ne se rencontre point de sel fixe dans celle-ci.

On peut conclure de toutes ces expériences, qu'il n'y a pas moins de différence essentielle entre les sels alkalis volatils qu'il y en a entre les sels alkalis fixes, contre le sentiment de quelques chymistes, qui ont pensé que tous les sels alkalis volatils étoient homogenes lorsqu'ils étoient bien dépurés, & qu'il en étoit de même des sels alkalis fixes. J'ai fait voir dans un autre mémoire que les sels alkalis fixes tirés des cendres des plantes, étoient fort différens, & qu'ils gardoient toujours le caractère des sels acides qui les avoient formés. Et l'on voit par ceci que les sels volatils urineux doivent aussi différer essentiellement l'un de l'autre, l'un étant formé d'un acide nitreux, l'autre d'un acide vitriolique, &c. que ces sels doivent avoir des propriétés très-différentes,

& que par conséquent il n'est pas à propos de les employer l'un pour l'autre indifféremment, comme quelques chymistes le présument.

De la volatilisation vraie ou apparente des sels fixes,

Par M. Lemery (Mém. pag. 246.)

Deux ou trois assemblées avant celle où le Czar nous honora de sa présence, je rapportai à l'Académie une observation que j'avois faite sur le fer dissous par plusieurs sortes d'eaux fortes & d'esprits de nitre; c'est que lorsque la liqueur est chargée de fer autant qu'elle le peut être, ce qu'on reconnoît parce qu'elle est devenue d'un rouge foncé, qu'elle a acquis une consistance sirupeuse, & qu'elle ne fermente plus ou très-peu avec de nouveau fer; si on la passe alors par un papier gris, il reste ordinairement sur le filtre une espèce de marc rougeâtre, & ce marc lavé en y versant de l'eau pure, laisse passer une liqueur quelquefois un peu rougeâtre, d'autres fois ou jaunâtre ou verdâtre; ce qui forme une seconde liqueur ou dissolution de fer qui se trouve assez souvent très-différente de la premiere qui étoit très-rouge, & qui a passé d'abord sans le secours de l'eau; car au lieu que l'huile de tartre, versée sur la premiere dissolution ne détruit point sa couleur rouge, & forme une espèce de *coagulum* de la même couleur, avec lequel on peut faire de belles végétations, cette même huile de tartre versée sur la seconde liqueur, forme à l'instant même un *coagulum* verdâtre & très-abondant avec lequel je n'ai jamais pu faire de végétations; ce qui m'a donné lieu de conjecturer que l'eau n'emportoit alors qu'un vitriol ordinaire, ou un fer dissous par un acide vitriolique, & cela d'autant mieux que le vitriol verd ordinaire fondu dans l'eau, & mêlé avec un sel fixe, forme à l'instant un *coagulum* verdâtre & parfaitement semblable à celui de notre dissolution.

Je remarquai encore que quoique les acides du salpêtre fassent la base de l'eau forte & de l'esprit de nitre, & même que plusieurs chymistes n'imaginent pas qu'il y ait d'autres acides dans ces deux liqueurs, il y a cependant lieu de croire qu'elles contiennent aussi des acides vitrioliques, & quelquefois dans une quantité fort considérable, comme les effets que je rapporterai dans leur lieu le dénotent très-clairement.

Une autre observation considérable que j'ai faite un grand nombre de fois, c'est que lorsqu'on verse du sel de tartre sur cette seconde dissolution du fer qui produit un *coagulum* verdâtre, il s'éleve aussi-tôt du mêlange une forte odeur d'urine ou de sel volatil qui augmente à mesure qu'on augmente la dose du sel de tartre. Ayant voulu reconnoître par la distillation si c'étoit véritablement à des sels volatils qu'étoit due cette odeur urineuse, j'ai mêlé dans une petite cucurbite une bonne quantité d'huile de tartre avec notre seconde dissolution de fer, & les vapeurs urineuses s'éleverent aussi-tôt en grande quantité: je couvris la cucurbite de son chapiteau, & soit parce que le soleil donnoit de tems en tems dans le lieu où elle étoit, soit par la seule fermentation du mêlange, il monta une si grande quantité d'esprits volatils urineux au cha-

piteau, que l'ayant ôté de dessus la cucurbite, & y ayant porté le nez, j'en fus vigoureusement frappé, & obligé même de reculer promptement, parce qu'il ne m'étoit pas possible de soutenir l'action des parties spiritueuses qui s'en exhaloient.

Le lendemain, après avoir bien luté les jointures, je fis distiller la liqueur, d'abord à un petit feu, & peu de tems après je voulus voir ce qui étoit monté dans le récipient, & qui devoit être la portion la plus chargée de sels volatils; je trouvai en effet qu'elle portoit fortement au nez comme font les sels volatils, & qu'elle avoit une saveur très-piquante, il me parut même qu'elle ne différoit point, quant à l'odeur, d'un esprit volatil ammoniac assez fort, & l'ayant senti d'assez près, j'en fus surpris & incommodé de la même maniere. Enfin j'en mêlai avec la solution du sublimé corrosif, ce qui fit un précipité très-blanc & très-abondant, & ne me laissa aucun lieu de douter que je n'eusse retiré par cette voie un véritable sel volatil alkali.

La seconde portion qui est venue ensuite par une chaleur un peu plus forte, avoit une odeur d'urine moins considérable; mais quand on en mettoit sur la langue, elle la piquoit vivement, & saisissoit en même tems le nez: elle a fait aussi un précipité très-blanc & très-abondant avec le sublimé corrosif.

La troisieme & la quatrieme portion pour lesquelles on avoit encore augmenté le feu, avoient une odeur & un goût fade; mais elles ont fait encore avec le sublimé un lait, à la vérité, moins chargé que celui qu'avoient fait les deux premieres portions.

La matiere restée dans la cucurbite après la distillation, y étoit sous la forme d'une masse calcinée qui tenoit au fond du vaisseau: pour l'en détacher, j'y ai versé de l'eau qui en a dissous toute la partie saline, & il est resté au-dessous de la liqueur une poudre verdâtre ou noirâtre qui teignoit le liquide de la même couleur, quand on agitoit & qu'on brouilloit le tout; après quoi la poudre se précipitoit au fond comme auparavant. La dissolution saline dont on vient de parler, mêlée avec le sublimé corrosif, a fait un jaune foncé; & la poudre verdâtre séparée de la liqueur qui nageoit dessus, est devenue ensuite fort jaune.

Il me reste quelques autres expériences à faire tant sur la masse restée au fond de la cucurbite après la distillation, que sur la solution du vitriol ordinaire comparée à notre seconde dissolution du fer, & sur un grand nombre de dissolutions de fer par différens acides. Tout ce qui m'a paru jusqu'ici, c'est que lorsqu'on verse de l'huile de tartre sur la premiere portion de notre dissolution de fer faite avec l'esprit de nitre ordinaire, on ne s'apperçoit d'aucune odeur urineuse, ou, si l'on en sent, ce qui est fort rare, c'est toujours très-peu de chose en comparaison de ce que produit la seconde portion qui verdit avec l'huile de tartre.

Au reste, quoiqu'il paroisse très-vraisemblable que M. Geoffroy & moi nous avons trouvé le secret de faire un véritable sel volatil qui n'existoit point, quant à sa forme, avant nos expériences, cependant il me reste encore des doutes sur la formation de ce sel qui à toute force pourroit bien avoir été caché & comme enseveli dans une matiere où l'on ne s'avisoit point de le soupçonner, & d'où nos procédés ont sçu le tirer. Mais quoi qu'il en soit de cette question, il faut convenir que nous ne sommes pas les premiers qui ayons tiré des

sels volatils de matieres qu'on ne croyoit guere devoir en contenir : on voit dans la seconde édition des secrets du feu sieur Rousseau, pag. 56 & 57, que le vitriol de Vénus donne par la distillation un véritable sel volatil, & qu'on retire un sel de la même espéce en redistillant & poussant par un dernier degré de feu le *caput mortuum* de tous les vitriols, après l'avoir tenu pendant quelque tems exposé à l'air.

Dans la seconde édition de l'histoire latine de l'Académie faite par M. Duhamel, pag. 219, on lit que M. Bourdelin, après avoir humecté & desséché ensuite, & à différentes reprises, de la limaille d'acier, de maniere qu'elle ne se chargeoit plus de nouvelle eau, & qu'elle avoit beaucoup augmenté de poids, en avoit retiré en cet état, par la distillation, une liqueur chargée de sel volatil, & qui fermentoit vigoureusement avec l'esprit de sel. Expérience qui s'accorde fort bien avec celles du sieur Rousseau & avec la mienne; car si le fer donne si aisément un sel volatil, comme ce métal sert de base à une grande quantité de vitriols naturels, il n'est pas étonnant que ces mêmes vitriols donnent aussi du sel volatil; ni que mon vitriol artificiel, fait avec du fer, donne de ce même sel.

M. Homberg a donné dans la même histoire une expérience curieuse qui a rapport à ceci : il jette une partie d'alun & deux parties de sel de tartre dans une cornue à laquelle il applique un vaste récipient, & la matiere poussée par un feu gradué, donne d'abord un esprit urineux, puis un sel volatil très-beau & très-pénétrant. Il recommande de faire l'opération un peu en grand, c'est-à-dire, de mettre au moins dans la cornue quatre livres & demie de matiere, sans quoi l'opération ne réussiroit pas, & cela parce qu'une petite quantité de sel étendue dans un grand récipient, pourroit à peine être reconnoissable & recueillie.

M. Homberg ne s'attribue point la formation du sel volatil dont il s'agit; il croit qu'il étoit déja tout formé & engagé dans le sel de tartre dont il se débarrasse, selon lui, au moment que l'acide de l'alun se joint à ce sel fixe. Mais on ne voit pas trop comment deux sels alkalis peuvent être si étroitement unis ensemble, vu que les parties intégrantes des sels alkalis ont si peu de disposition à s'unir, qu'elles ne se cristallisent point ou presque point, & qu'on les sépare les unes des autres avec la plus grande facilité. D'ailleurs, comment supposer le sel volatil assez fortement arrêté par le sel fixe, pour avoir résisté en cet état à l'action du feu de calcination, qu'on a coutume d'employer dans l'opération ordinaire du sel de tartre, & en général de tous les sels fixes?

On trouve donc plus vraisemblable de supposer ou que le sel volatil dont il s'agit est artificiel & de la façon de M. Homberg, ou qu'il existoit réellement dans l'alun; & en effet le vitriol qui ne differe de l'alun que par sa matrice, & qui contient comme l'alun une grande quantité de la même espèce d'acide, le vitriol, dis-je, sans le secours & le mélange du sel de tartre, donne par la distillation un sel volatil, comme il a déja été dit : de plus on sait qu'il entre de l'urine dans la fabrique ordinaire de l'alun, de maniere qu'il paroîtroit en quelque sorte qu'il y a réellement du sel volatil dans le fer, & peut-être même dans d'autres matieres métalliques; que c'est de là que les vitriols naturels & artificiels empruntent celui qu'ils donnent par la distilla-

tion ; que celui qu'on retire de l'alun lui a aussi été apporté ou par sa matrice, ou par l'urine dont on se sert dans la fabrique de ce sel ; que le sel volatil dans l'alun & dans le vitriol se trouve joint avec l'acide vitriolique qui entre dans la composition de ces sels ; qu'il y forme une espéce de sel ammoniac, & que le feu venant à agir sur ce composé, oblige le sel volatil à se désunir d'avec l'acide qui ne peut s'élever aussi haut ni aussi promptement que lui. On pourroit dire encore que quand on mêle un sel fixe alkali avec le vitriol ou l'alun, ce sel fixe ne fait en cette occasion que s'unir à l'acide vitriolique qui tenoit au sel volatil, & donner lieu par là à une plus grande quantité de sel volatil de se dégager, & de s'élever sous la forme ordinaire & avec les propriétés de cette espéce de sel. Ce qu'il y a de vrai, c'est que la promptitude avec laquelle le sel volatil s'éleve du vitriol artificiel de notre expérience, dès que ce vitriol a été touché par le sel de tartre, est un préjugé contre la production artificielle du sel volatil qui sembleroit demander un tems plus considérable pour sa formation. De plus on sait que lorsque le sel ammoniac ordinaire a été humecté & mêlé avec un sel fixe alkali, le sel volatil que contient le sel ammoniac s'en dégage aussi-tôt, & s'éleve avec la même promptitude & dans les mêmes circonstances que dans notre expérience ; ce qui sembleroit favoriser encore l'idée d'un simple développement.

Table des différens rapports observés en Chymie entre différentes substances.

Par M. GEOFFROY l'aîné. (*Mém. pag.* 202.)

Année 1718.

ON observe en Chymie certains rapports entre différentes substances qui font qu'elles s'unissent aisément les unes aux autres : ces rapports ont leurs degrés & leurs loix. On observe leurs différens degrés en ce que parmi plusieurs matieres confondues, & qui ont quelque disposition à s'unir ensemble, on s'apperçoit qu'une de ces substances s'unit constamment avec une certaine autre, préférablement à toutes.

Pour ce qui est des loix de ces rapports, j'ai observé que parmi des substances qui avoient cette disposition à s'unir ensemble, deux se trouvant unies, quelques-unes de celles qu'on en approchoit ou qu'on y mêloit, se joignoient à l'une d'elles, & faisoient lâcher prise à l'autre ; & quelques autres aussi ne se joignoient ni à l'une, ni à l'autre, & ne les détachoient point. D'où il m'a paru que l'on pourroit conclure avec assez de vraisemblance que celles qui se joignoient à l'une des deux, avoient plus de rapport d'union ou de disposition à s'unir à elle, que les autres qui lâchoient prise à leur approche : & j'ai cru que l'on pourroit déduire de ces observations la proposition suivante qui est très-étendue, quoique je ne puisse pas la donner comme générale, n'ayant pu examiner toutes les combinaisons possibles pour m'assurer si on ne trouvera rien de contraire.

Toutes les fois que deux substances qui ont quelque disposition à se joindre l'une avec l'autre, se trouvent unies ensemble, s'il en survient une troisieme qui ait plus de rapport avec l'une des deux, elle s'y unit en faisant lâcher prise à l'autre.

Cette proposition est d'un très-grand usage dans la Chymie où l'on rencontre, pour ainsi dire, à chaque pas des effets de ce rapport. C'est de cette propriété que dépendent la plûpart des mouvemens cachés qui suivent le mêlange des corps, & qui étoient presqu'impénétrables sans cette clef. Mais comme l'ordre de ces rapports est peu connu, j'ai cru que ce seroit une chose très-utile de marquer celui que les principales matieres qu'on à coutume de travailler en Chymie, gardent entr'elles, & d'en dresser une table, où d'un coup d'œil on pût voir les différens rapports qu'elles ont les unes avec les autres.

J'expose aujourd'hui dans cette table ces différens rapports que j'ai recueillis tant des expériences & des observations des autres Chymistes que des miennes propres.

Par cette table ceux qui commencent à apprendre la Chymie, se formeront en peu de tems une juste idée du rapport que les différentes substances ont les unes avec les autres, & les Chymistes y trouveront une méthode aisée pour découvrir ce qui se passe dans plusieurs de leurs opérations difficiles à bien démêler, & ce qui doit résulter des mêlanges qu'ils font de différens mixtes.

La premiere ligne de cette table (Planche II) comprend différentes substances qui s'emploient en Chymie : au-dessous de chacune de ces substances sont rangées, par colonnes, différentes matieres comparées avec elle dans l'ordre de leur rapport avec cette premiere substance ; en sorte que celle qui en est la plus proche, est celle qui y a le plus de rapport, ou celle qu'aucune des substances qui sont au-dessous ne sauroit en détacher, mais qui les en détache toutes lorsqu'elles y sont jointes, & les écarte pour s'unir à elle. Ainsi, dans la premiere colonne les esprits acides sont des substances auxquelles je compare les quatre autres genres de substances qui sont au-dessous, savoir les sels alkalis fixes, les sels alkalis volatils, les terres absorbantes & les substances métalliques.

Les sels alkalis fixes sont disposés dans la colonne immédiatement au-dessous des esprits acides, parce que je ne connois point de matiere qui en se joignant aux esprits acides, les détache & les sépare quand une fois ils sont unis, & au contraire, lorsque quelqu'une des trois sortes de substances qui sont au-dessous, se trouve unie aux esprits acides, elle abandonne la place aux sels alkalis fixes lorsqu'ils s'en approchent, & leur laisse la liberté de s'unir aux acides.

Dans la troisieme case sont les sels alkalis volatils qui ont plus de rapport avec les esprits acides que les substances terreuses ou métalliques qui sont au-dessous, mais moins que les sels alkalis fixes qui sont au-dessus : de maniere que lorsqu'il y aura quelqu'une de ces deux substances jointe aux esprits acides, ils lui feront lâcher prise, & prendront sa place en s'unissant à ces mêmes acides. Ces mêmes sels alkalis volatils ont aussi moins de rapport avec les esprits acides, que les sels alkalis fixes : ce qui fait qu'ils n'ont nulle action sur ces deux substances unies ensemble : au contraire, lorsque ces sels alkalis volatils sont unis avec les esprits acides, il les abandonnent à l'approche des sels alkalis fixes à qui ils cedent la place.

Nous dirons la même chose des terres absorbantes renfermées dans la quatrieme case. Elles n'ont nulle action sur les sels alkalis fixes ou volatils joints avec les esprits acides ; & lorsque ces substances terreuses se trouvent unies aux esprits acides, elles cedent la place à l'un ou l'autre de ces deux sels qui en

approche. A la vérité elles ont plus de convenance avec les esprits acides que les substances métalliques qui sont au-dessous; c'est pourquoi lorsqu'elles les trouvent unies aux esprits acides, elles leur font lâcher prise pour occuper leur place.

Aucune des substances contenues dans ces trois cases supérieures, étant unie aux acides, ne cede sa place aux substances métalliques qui sont au-dessous, & chacune des trois écarte les métaux attachés aux esprits acides pour se mettre en leur place.

Comme les substances métalliques n'ont pas une égale convenance avec les esprits acides, l'acide du sel marin dissolvant certains métaux que l'acide nitreux ne dissout point, &c. j'ai disposé chacun des trois esprits acides minéraux à la tête des trois colonnes suivantes; sçavoir l'acide du sel marin, l'acide nitreux & l'acide vitriolique, & j'ai rangé au-dessous d'eux dans chaque colonne les différentes substances métalliques suivant l'ordre des différens rapports que j'y ai observés.

La cinquieme colonne marque le rapport des différens sels acides avec les terres absorbantes.

La sixiéme destinée aux sels alkalis fixes nous donne les rapports de ces sels avec les esprits acides & le soufre commun.

La suivante attribuée aux sels alkalis volatils nous présente les différens rapports de ces sels avec les acides différens.

La huitieme représente les rapports des mêmes acides avec les substances métalliques, qui sont un peu différens de leurs rapports avec les terres & les sels alkalis; l'acide du sel marin ayant un rapport plus intime avec les substances métalliques que l'acide nitreux ou l'acide vitriolique, & en ayant moins que les deux autres avec les terres & les sels alkalis.

La neuvieme colonne assignée au soufre commun fait voir l'ordre des rapports de plusieurs substances avec ce minéral.

La dixieme renferme les substances qui ont quelque rapport avec le vif argent.

La onzieme marque l'ordre des rapports de l'argent & du cuivre avec le plomb.

La douzieme marque les différens rapports de la pierre calaminaire & du mercure avec le cuivre.

La treizieme marque de même l'ordre des rapports du cuivre & du plomb avec l'argent.

La quatorzieme marque les rapports du régule d'antimoine, de l'argent, du cuivre & du plomb avec le fer.

La quinzieme donne les rapports du fer, de l'argent, du cuivre & du plomb avec le régule d'antimoine.

Dans ces deux dernieres colonnes, l'argent, le cuivre & le plomb se trouvent renfermés dans une même case, parce que la différence de leur rapport avec le mars ou avec le régule d'antimoine, n'est pas encore connue, quoiqu'on sache bien que ces trois métaux ont moins de convenance avec le mars qu'avec le régule d'antimoine, & avec le régule d'antimoine que le mars, comme nous le dirons en son lieu.

Enfin la seiziéme colonne marque le rapport de l'eau avec les esprits ardens & avec les sels.

Pour faire sentir présentement de quelle utilité peut être cette table pour découvrir ce qui se passe dans les différens mêlanges des corps mixtes, & pour prévoir ce qui en doit résulter, prenons pour exemple la préparation du sublimé corrosif, qui est une opération fort ordinaire, & dont néanmoins la théorie est très-peu connue.

Cette préparation se fait ordinairement en prenant le vitriol calciné presque au rouge, c'est-à-dire, extrêmement déphlegmé, le sel marin décrépité, & un sel nitreux mercuriel formé de la dissolution du mercure dans l'esprit de nitre, évaporé à siccité. On mêle exactement ces trois substances ensemble, & dans le moment du mêlange on commence à sentir l'odeur de l'esprit de nitre qui s'éleve en vapeurs jaunes. Si on fait distiller le mêlange dans une cornue, il en sort un esprit acide à un feu très-modéré, lequel est, pour la plus grande partie, de l'esprit de nitre, mêlé de quelque peu d'esprit acide du sel marin, qui le rend une foible eau régale. Il s'éleve ensuite au haut de la cornue, en augmentant le feu, une masse saline, blanche, cristaline, & il reste au fond une masse rougeâtre, d'où par la lessive on sépare un sel blanc, & une terre rouge métallique.

Les substances qu'on retire dans cette opération, sont très-différentes de celles qu'on y a employées, comme nous l'allons voir.

Le vitriol qu'on y emploie, est un sel moyen composé d'un acide vitriolique & du fer dissous par cet acide, & uni très-étroitement avec lui. Le sel marin est aussi un sel moyen, composé de l'acide salin & d'une terre absorbante, étroitement unis ensemble; & le sel nitreux mercuriel est un composé du mercure uni à l'acide du nitre.

Il faut examiner quel est le rapport des six substances qui composent ces trois mixtes, pour juger de la maniere dont elles agissent l'une sur l'autre.

Je considere que ces trois mixtes sont composés de sels acides différens, dont l'un, qui est l'acide du sel marin, a pour base une terre absorbante, & les deux autres, savoir l'acide vitriolique & l'acide nitreux, ont pour base des substances métalliques.

Je trouve par la premiere colonne de ma table, qui est celle des *esprits acides*, que les acides en général ont plus de rapport avec la terre absorbante du sel marin qu'avec le fer & le mercure, & par la cinquieme colonne des *terres absorbantes*, que l'acide vitriolique en particulier a plus de rapport avec cette même terre que l'acide nitreux, & que l'acide même du sel marin qui y est uni : d'où je juge, selon ma proposition fondamentale, que l'acide vitriolique doit abandonner son métal pour se joindre à la terre du sel marin, ce qu'il fait effectivement. L'acide du sel marin lâche donc prise à l'approche de l'acide vitriolique, & se dissiperoit en l'air, étant volatil de sa nature, s'il ne rencontroit des substances métalliques avec lesquelles il a plus de rapport que les autres acides, comme il paroît par la huitieme colonne des *substances métalliques* : il attaque donc tout à la fois & le fer du vitriol & le mercure du nitre.

Comme cet acide du sel marin a plus de convenance avec le mercure que l'acide nitreux, il force cet acide d'abandonner le mercure. Cet acide nitreux devenu libre, ne trouvant d'ailleurs rien où se prendre, se dissipe en l'air, & s'exhale hors du vaisseau en vapeurs rougeâtres ou jaunâtres.

En même tems qu'une portion de l'acide du sel marin s'attache au mercure, une

une autre partie & la plus considérable s'attache au fer, & elle y resteroit engagée, si ce n'est que la force du feu qu'on augmente & qu'on rend assez vif pendant la sublimation, oblige cette même portion d'acide à se détacher de la substance ferrugineuse trop fixe pour pouvoir être élevée avec ce sel : ce même acide mis de nouveau en liberté par le feu, rencontrant les parties mercurielles qui n'étoient pas encore tout-à-fait détachées de l'acide nitreux, se joint à elles, & en détache totalement l'acide nitreux qui se dissipe en vapeurs jaunâtres, pendant que de la jonction de l'acide du sel marin & des parties mercurielles, il se forme une concrétion saline mercurielle, assez volatile pour s'élever, ou, comme parlent les Chymistes, pour se sublimer au haut du vaisseau; c'est pourquoi on le nomme mercure sublimé.

Ce qui se dissipe en vapeurs jaunâtres ou rougeâtres, est, pour la plus grande portion, nitreux; c'est l'acide du nitre qui a été détaché du mercure par l'acide du sel marin; je dis pour la plus grande partie, parce qu'il y a aussi quelque petite portion d'acide du sel marin mêlée, laquelle enlevée par la violence du feu assez loin dans le vide de la cornue, ne peut plus retomber sur les matieres.

Il reste une masse rougeâtre au fond du vaisseau; c'est la terre métallique ou le safran de mars qui, avant l'opération étoit uni avec l'acide vitriolique, & qui en est présentement détaché; car cet acide a quitté le métal, pour se joindre & s'unir très-étroitement avec la terre du sel marin : ils forment ensemble un sel moyen qui est encore à la vérité confondu avec le safran de mars, mais sans y être uni en aucune façon. En effet on en sépare très-aisément ce sel par la lessive, il est de la même nature que le sel merveilleux de Glauber. Le colcothar ou safran de mars reste après la lessive entiérement dépouillé de son acide, lorsqu'on n'a employé qu'une juste proportion de ces sels.

L'acide du nitre devroit dans cette occasion s'attacher aux parties de fer abandonnées par l'acide du vitriol, si la violente chaleur n'écartoit ces particules acides, & ne les chassoit hors du vaisseau.

Il paroît donc que l'acide du nitre est inutile dans cette opération, puisqu'en abandonnant le mercure, il s'échappe & s'en va sans avoir d'action sur aucune de ces substances. En effet quelques-uns suppriment la dissolution du mercure dans l'esprit de nitre : ils se contentent de mêler le vitriol, le sel marin & le vif argent tel qu'il est, & le sublimé ne s'en fait pas moins bien. On observe à la vérité que dans cette préparation il faut triturer le mélange long-tems pour bien diviser les matieres & les unir plus intimement; ce qui est pénible & même dangereux pour l'artiste, à cause des parties qui s'élevent de ce mélange pendant la trituration. Au contraire, lorsqu'on a fait la dissolution du mercure dans l'esprit de nitre, cette liqueur métallique étant déja très-divisée par cette dissolution, est bien plus en état de s'unir promptement & intimement avec les acides du sel marin.

Une autre raison pour ajouter cet acide nitreux, c'est qu'on prétend qu'il atténue & volatilise considérablement l'acide du sel marin, & le met par là en état de s'unir plus étroitement au mercure : comme on voit que l'esprit de sel qui par lui-même a beaucoup de peine à dissoudre l'or, le dissout très promptement & très-exactement si on l'anime de quelque peu d'esprit de nitre : ce qui vient, selon le sentiment de quelques-uns, d'un principe sulfureux très-subtil contenu dans l'esprit de nitre, & qui se communique par ce moyen à l'acide

du sel marin. Ce n'est pas ici le lieu d'examiner à fonds cette matiere : il est constant seulement qu'on fait également le sublimé sans acide nitreux & avec cet acide, qu'il se fait plus promptement quand le mercure est divisé par cet acide, & un peu plus difficilement quand il ne l'est point.

Une autre observation à faire, c'est que quand on emploie le mercure réduit en sel par l'esprit de nitre, on peut se passer de vitriol, au lieu que si on n'emploie que le mercure coulant pur, il en faut absolument; la raison en est claire dans nos principes : l'acide du sel marin ayant plus de rapport avec sa terre qu'avec les substances métalliques, comme il paroît par la premiere colonne (*esprits acides*) ne l'abandonnera point pour s'attacher au mercure s'il n'y est déterminé par quelque cause. Il n'y en a nulle de la part du mercure seul. Mais si on emploie le mercure réduit en sel par l'acide nitreux, cet acide nitreux ayant un plus grand rapport avec la terre du sel marin que l'acide du sel marin, comme il paroît par la cinquieme colonne (*terres absorbantes*) & ce même acide nitreux ayant aussi plus de rapport avec cette même terre qu'avec le mercure, comme on le voit dans la premiere colonne (*esprits acides*); ce même acide, dis-je, commencera l'action, il abandonnera le mercure pour s'attacher à la terre du sel marin, & il en détachera l'acide. Cet acide du sel se trouvant seul & débarrassé de sa terre, rencontrant aussi le mercure débarrassé, se joindra à lui, & ces deux substances formeront ensemble le composé du sublimé qui s'élevera au haut du vaisseau, pendant que l'acide nitreux & la terre du sel marin formeront un sel moyen qui restera fixe au fond du vaisseau, & qui sera de bon salpêtre.

Quelques-uns font encore du sublimé corrosif en faisant dissoudre du vif argent dans l'esprit de nitre, & versant sur cette dissolution la dissolution du sel marin dans l'eau, il se fait un précipité blanc : lorsque la liqueur s'est éclaircie, on la verse par inclination, & on la sépare de la poudre blanche qui occupe le fond du vaisseau, & qui est le mercure précipité blanc. On fait sécher ce précipité, & on le sublime en une masse compacte, saline, blanche qui est le sublimé corrosif.

Si on évapore la liqueur claire qu'on a mise à part, on en retire de très-bon salpêtre.

La théorie de cette opération est la même que celle de l'opération précédente; on fait en liqueur dans celle-ci ce qui se pratique sur des matieres seches dans l'autre.

Dans l'une & dans l'autre, l'acide du nitre quitte le mercure qu'il tenoit en dissolution, & s'attache à la terre du sel marin; il fait en même tems lâcher prise à l'acide de ce sel qui s'attache au mercure, & qui tombe avec lui en une poudre blanche : le feu éleve ensuite cette poudre en un sel blanc.

On peut faire aussi du sublimé corrosif avec le simple acide du sel marin sans y employer sa terre, en versant peu à peu de l'esprit de sel sur la dissolution du vif argent dans l'esprit de nitre. Il se fait d'abord un précipité blanc comme dans l'opération précédente. Si on sépare promptement ce précipité, on pourra le sublimer de la même maniere; mais si on le laisse séjourner quelque tems dans la liqueur, une partie du précipité se dissout de nouveau dans cette liqueur qui est devenue eau régale si-tôt que l'esprit de nitre & l'esprit de sel se sont unis ensemble intimement.

Mais pour avoir par cette opération une plus grande quantité de sublimé, on met tout ce mêlange dans une cornue, & on le distille à feu gradué; il sort d'abord une eau régale composée de l'esprit de nitre qui a abandonné le mercure, de quelque portion de l'esprit de sel, & chargée même de quelques parties mercurielles qui se sont élevées dans la distillation. Il reste au fond de la cornue une masse saline composée du mercure & de l'acide du sel marin. En augmentant le feu, cette masse saline se sublime en sel blanc qui est le sublimé corrosif.

Dans cette opération l'acide de l'esprit de sel commence l'action. Comme cet acide se trouve libre, & qu'il n'est point retenu par sa terre, comme dans les autres opérations, il attaque immédiatement les particules mercurielles avec lesquelles il a une plus grande convenance que l'acide nitreux, comme il paroît par la huitiéme colonne, (*substances métalliques*) & il en écarte l'acide nitreux qu'un feu modéré éleve ensuite, & fait passer par le bec de la cornue dans le récipient, pendant que l'acide du sel marin, joint au mercure, demeure en masse saline au fond de la cornue où ils ont besoin d'un feu beaucoup plus vif pour se sublimer au haut du vaisseau.

Quoique cette table contienne un assez grand nombre de substances dont on compare les rapports, je ne doute point cependant qu'on ne puisse y en ajouter encore beaucoup d'autres dont, à force d'expériences, on reconnoîtra les rapports.

Je donnerai par la suite, si on le juge à propos, toutes les expériences sur lesquelles sont fondés les rapports des différentes substances renfermées dans cette table, & qui m'ont déterminé à les ranger dans l'ordre où on les voit disposées.

Il faut observer que dans plusieurs de ces expériences, la séparation des matieres n'est pas toujours parfaitement exacte & précise : ce qui vient de plusieurs causes qu'il n'est pas possible d'éviter, comme la glutinosité du liquide, son mouvement, la figure des parties précipitantes ou précipitées, & autres choses semblables qui ne permettent pas une prompte descente ou une exacte séparation de toutes les parties; ce qui est néanmoins si peu considérable que cela ne doit pas empêcher de regarder la regle comme constante (*a*).

(a) *Plus la Chymie se perfectionnera*, dit l'Historien de l'Académie, *plus la table de M. Geoffroy se perfectionnera aussi.*

Plusieurs Chymistes ont en effet proposé divers changemens ou additions à faire à cette table; & sans parler de celle qu'on a imprimée avec la Pharmacopée de Quincy, & qu'on ne peut gueres regarder comme un progrès de l'art, M. Jean-Philippe de Limbourg en a construit une beaucoup plus étendue que celle de M. Geoffroy, laquelle a remporté le prix proposé en 1758 par l'Académie de Rouen. *Voyez l'Encyclopédie* au mot *Rapports chymiques.*



ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
CHYMIE.
Suite de 1718.

Eclairciſſemens ſur la table précédente concernant les rapports chymiques obſervés entre différentes ſubſtances,

Par M. GEOFFROY l'aîné. (*Mém. de* 1710, *pag.* 20.)

COMME le détail des opérations qui ſervent de fondement à la table où j'ai repréſenté l'ordre des divers rapports que j'ai obſervés entre les ſubſtances les plus familieres aux Chymiſtes, ſeroit trop étendu pour pouvoir être renfermé dans les bornes d'un mémoire, & qu'il demanderoit un cours de Chymie tout entier, je n'ai pas cru devoir y entrer. Je me ſuis propoſé ſeulement de répondre de tems en tems & ſelon que l'occaſion s'en préſenteroit, aux objections qui me ſeroient faites ſur cette table, d'éclaircir quelques endroits qui auroient beſoin d'explication, & de faire connoître les raiſons que j'ai eues de placer certaines matieres dans l'ordre où je les ai miſes.

Premiere Objection.

Une des premieres difficultés qui m'ait été faites, regarde l'ordre des rapports inféré dans la premiere colonne de cette table. J'y ai établi que les terres abſorbantes ont un moindre rapport avec les acides, que les ſels alkalis ſoit fixes, ſoit volatils. Suivant cela, toute terre abſorbante ne doit avoir aucune action ſur les acides joints avec les ſels alkalis. On m'objecte cependant qu'on éprouve tous les jours que la chaux (qu'on regarde ordinairement comme une terre abſorbante) ſe joint aux acides, quoiqu'ils ſoient unis avec des alkalis volatils, & qu'elle les en détache (*a*). C'eſt ce qu'on prétend démontrer dans le mêlange qu'on fait de la chaux & du ſel ammoniac, pour en retirer l'eſprit volatil urineux.

Je réponds à cette objection, que cette expérience ne détruit point l'ordre des rapports établi par cette table entre ces ſubſtances, parce qu'on ne doit point regarder la chaux comme une ſimple terre abſorbante; elle n'a preſque de commun avec ces terres que de fermenter avec les acides; mais elle a d'ailleurs tant de convenance avec les ſels alkalis fixes, que pluſieurs Chymiſtes n'ont point fait de difficulté de reconnoître en elle un véritable alkali fixe, à-peu-près ſemblable aux cendres gravelées ou au ſel de tartre.

En effet le goût âcre & cauſtique de la chaux ne peut venir que des parties tranchantes & pointues, capables de picotter & de déchirer les fibres de la langue. Propriétés que nous ne ſaurions attribuer aux ſeules parties terreuſes qui ſont inſipides par elles-mêmes, & qu'on ſuppoſe ordinairement poreuſes & ſans pointes.

La chaux corrode & diſſout les corps qu'elle touche, ce qui n'eſt point une propriété de la terre ſeule. On ne peut expliquer cette corroſion, qu'en ſuppoſant dans la chaux ces mêmes parties tranchantes qu'on ne fait point de difficulté de reconnoître dans les ſels alkalis. Il eſt vrai qu'on peut attribuer cet effet aux parties de feu dont on la ſuppoſe chargée; mais en ce cas, la

(*a*) On pourroit ajouter que la craie & certaines chaux métalliques telles que le *minium* décompoſent le ſel ammoniac, & que la chaux elle-même eſt réciproquement précipitée par les alkalis volatils. *Voyez l'Encyclopédie au mot* Chaux.

chaux n'agiroit plus comme simple terre absorbante; & d'ailleurs il faudroit attribuer à ces parties de feu les autres propriétés des sels alkalis fixes, ce qui ne laisseroit pas que d'être difficile à prouver; car la chaux fait encore la dissolution des corps gras, résineux & bitumineux, de même que les sels alkalis. Si on fait bouillir dans de l'eau la chaux vive avec du soufre, le soufre se dissout avec la chaux dans l'eau, & donne à l'eau une teinture rouge, semblable à celle qu'on en tire avec les sels alkalis fixes; & après avoir filtré la liqueur, on en précipite le magistere avec une liqueur acide, de même qu'on fait pour le lait de soufre. De quelle maniere la chaux peut-elle faire la division & la dissolution des parties rameuses de ce bitume, si elle n'a pas des parties propres à faire cette division, & semblables aux molécules des sels alkalis?

La chaux facilite la fusion du sable, des cailloux & du cristal pour en faire du verre; propriété qui lui est commune avec les sels alkalis, & que la craie & les terres absorbantes n'ont point, si elles ne sont réduites en chaux.

La chaux d'ailleurs verdit le sirop violat, comme les sels alkalis. Elle précipite la dissolution du sublimé corrosif en jaune, de même que ces sels, avec cette différence que le précipité par les sels alkalis fixes, est orangé, au lieu que celui qui est produit par la chaux, est couleur de citron, à raison de quelques parties terreuses blanches de la chaux qui se trouvent mêlées dans le précipité, & qui en affoiblissent la couleur.

Enfin la chaux, de même que les sels alkalis fixes, absorbe l'acide du sel marin dans le sel ammoniac, & détache le sel volatil urineux: ce que ne font point les simples terres absorbantes.

Si donc on veut faire attention que les simples terres absorbantes, la craie, le corail, les yeux d'écrevisses, & même la pierre à chaux avant sa calcination, n'ont rien de ces propriétés que nous reconnoissons dans la chaux, & que la chaux a beaucoup de propriétés qui lui sont communes avec les sels alkalis fixes, on sera premiérement forcé de convenir que la chaux est très-différente des simples terres absorbantes, ce que j'avois à prouver. En second lieu, on sera bien près de reconnoître dans la chaux un principe semblable aux sels alkalis fixes, ou du moins un principe capable des mêmes effets.

Ceux qui nient qu'il y ait un sel alkali fixe dans la chaux, se fondent sur ce qu'on n'en peut retirer aucun sel par la lessive. Mais est-ce une raison suffisante pour assurer qu'il n'y ait point de sel? Les sels alkalis unis & fondus avec le sable dans le verre, ne s'en séparent plus par la lessive; ils ne donnent plus dans ce composé aucune marque de sel alkali: dira-t-on pour cela qu'il n'y en ait point? Il en est peut-être de même du sel de la chaux. Ce sel peut y être si intimement uni avec la terre, que l'eau ne soit pas capable de les séparer. Cette difficulté ne paroît donc pas suffisante pour détruire les autres raisons qui semblent prouver l'existence de ce sel dans la chaux.

On pourroit demander d'où vient ce sel alkali dans la chaux? A quoi je répondrai qu'il s'y est formé premiérement de l'acide alumineux vitriolique ou nitreux contenu dans la pierre, secondement de l'acide du bois qui y a été introduit pendant la calcination. J'ai déja fait voir dans d'autres mémoires cette espéce de métamorphose des sels acides en sels alkalis.

Seconde Objection.

Cette même colonne où je considere les différens rapports des esprits acides avec les sels alkalis, les terres & les substances métalliques, a fourni matiere

à une seconde objection. J'y place les substances métalliques au-dessous des sels, comme ayant un moindre rapport avec les acides. Suivant cela, les substances métalliques étant mêlées avec des sels salés ou composés d'acide & d'alkali comme le sel ammoniac, ne devroient point faire lâcher prise aux acides, ni détacher les sels alkalis.

Cependant il arrive souvent que dans la préparation des fleurs martiales de sel ammoniac, & dans celle des fleurs ammoniacales avec la pierre hématite, où l'on mêle le sel ammoniac avec le fer ou avec l'hématite, il s'éleve un peu d'esprit urineux au commencement de l'opération, ce qui semble prouver que ces substances métalliques ont quelqu'action sur ces sels.

Avant que de répondre à cette objection, j'avertis que j'entends par substance métallique les six métaux séparés de leurs mines, & dans leur état de pureté sous leur forme de métal, aussi bien que les demi métaux, tels que l'antimoine, le bismuth, le zinc aussi purifiés, & les autres substances minérales qui participent du métal, comme l'hématite, l'aimant, la manganese, les pyrites, &c. Mais je ne prétends pas comprendre sous ce nom les compositions ou les preparations métalliques qui changent la nature du métal, tels que les sels, les vitriols, les chaux, les fleurs, &c. dont les propriétés sont très différentes de celles des métaux, suivant leurs différentes préparations.

Cela posé, je conviens qu'il s'éleve quelquefois de l'esprit urineux, au commencement de la sublimation des fleurs de mars ou d'hématite, mais en petite quantité, & seulement dans certaines circonstances. Car il est toujours vrai de dire en général que ces substances n'agissent point par elles-mêmes sur le sel ammoniac pour en détacher l'alkali volatil, & qu'elles ne donnent ou ne contiennent point non plus de sel alkali volatil ou fixe dans leur état naturel : si donc elles en donnent quelquefois, cela arrive seulement lorsqu'elles ont reçu quelque altération considérable ; comme on l'observe dans l'expérience de M. Duclos sur le fer, rapportée dans mon mémoire de 1718 du changement des acides en sels alkalis.

Le fer qui a passé par des feux très-violens, ne doit point contenir de sel alkali volatil urineux, puisque la violence du feu auroit dû l'enlever. Aussi sa limaille n'en donne-t-elle point en l'exposant dans une cornue au feu de réverbère. Néanmoins cette même limaille fournira de l'esprit urineux, lorsqu'elle aura été réduite en rouille soit par l'humidité de l'air qu'elle aura contractée, soit par l'eau dont on l'aura arrosée de tems en tems, la laissant sécher à chaque fois.

Or dans cette circonstance où il s'excite entre les parties du métal une espéce de fermentation ou de putréfaction, les principes agissant les uns sur les autres, s'arrangent & se combinent d'une maniere différente de ce qu'ils étoient, & forment des sels alkalis volatils & fixes, liés encore & embarrassés par les parties fixes du métal.

Si donc on distille cette rouille ou ce métal à-demi putréfié, il ne sera pas surprenant d'en voir sortir par une chaleur assez modérée le sel volatil auquel cette putréfaction a donné naissance. Or si la limaille de fer rouillée, distillée seule, donne du sel volatil, on ne doit point rapporter uniquement à la décomposition du sel ammoniac celui qu'elle produira, étant distillée avec ce sel.

Ce n'est pas que je prétende que la rouille n'ait aucune action sur le sel am-

moniac. Car si cette rouille, comme il y a bien de l'apparence, contient quelque peu de sel alkali fixe qui s'y sera formé en même tems que le sel volatil, ce sel fixe, quoique en petite quantité, détacheta aussi quelque portion de l'alkali volatil du sel ammoniac, & pour lors on aura de l'esprit urineux, venant en partie de la rouille métallique, & en partie de quelque portion du sel ammoniac décomposé. Mais on ne doit pas regarder cette décomposition du sel ammoniac comme l'effet de l'action du fer sur ce sel, mais comme la suite de l'action du sel alkali fixe contenu dans la rouille.

Ce qui prouve encore bien manifestement que l'esprit urineux qui précede la sublimation des fleurs martiales, est l'effet de la fermentation du métal, c'est que si on emploie pour cette opération la limaille de fer neuve, ou qui ne soit point rouillée, & qu'on fasse la sublimation des fleurs bientôt après le mêlange, il ne s'élevera point d'esprit urineux. Je dis pourvu qu'on sublime les matieres bientôt après le mêlange : car si, comme quelques auteurs le demandent, on laisse le mêlange à la cave, ou dans un lieu humide en digestion pendant quelque tems, avant de le sublimer, il fournira encore un peu de sel volatil urineux. La raison en est que le sel ammoniac se chargeant de l'humidité de l'air, & agissant de concert avec les parties d'eau sur les molécules de limaille, il s'excitera dans le mêlange ce même mouvement de fermentation dont le sel volatil urineux est une des productions. Pour lors le sel volatil qui vient dans cette opération n'est pas tant un des principes du sel ammoniac, qu'un des produits des principes du fer, combinés d'une maniere particuliere par la fermentation.

Aussi feu M. Lémery, qui étoit un des artistes les plus exacts que nous ayons eus, demande-t-il dans son cours de chymie qu'on fasse cette opération avec la rouille de fer, & qu'on la laisse en digestion avec le sel ammoniac pendant vingt-quatre heures : circonstances qui ne manqueront point de donner toute la quantité possible d'esprit urineux. Encore dans toutes ces circonstances ne retire-t-on qu'une once & demie de liqueur urineuse, de huit onces de sel ammoniac & de douze onces de rouille : le reste du sel ammoniac monte en fleurs, ou demeure embarrassé dans la rouille de fer sans se décomposer.

On doit penser la même chose de la pierre hématite : ainsi ces deux expériences ne détruisent point la regle générale établie dans cette premiere colonne, qui est que les acides ayant un plus grand rapport avec les sels alkalis soit fixes, soit volatils, qu'avec les substances métalliques, celles-ci ne sauroient détacher les sels alkalis des sels acides auxquels ils sont joints.

M. Stahl avoit fait attention à cet effet des substances métalliques sur le sel ammoniac, lorsqu'il dit dans son *specimen Beccherianum*, seconde partie qui a pour titre *Experimenta*, où il traite des propriétés des acides § 163. *Deindè resolvit quadamtenus hoc acidum (salinum nempè ammoniaci salis) à volatili suo, etiam ferrum, hæmatites, cadmia, &c. quando ita siccâ formâ & solo ignis actu cum hoc sale coagitantur;* où il n'apporte pour toute cause de cet effet que l'action du feu sur ces matieres : mais hors ce cas particulier, il reconnoît dans le paragraphe suivant que les volatils urineux précipitent les substances métalliques & les terres dissoutes dans l'esprit de sel. Ce qui est conforme à la regle avancée dans ma table. *Ubi tamen notari meretur*, dit-il, *illa differentia, quòd sal volatile talia metallica atque terrea, si illa seorsim in acido salis spiritu solvantur, ex illo spiritu præcipitet.*

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
CHYMIE.
Suite de 1718.

On doit raisonner à-peu près de même sur l'expérience suivante qui semble prouver que les substances métalliques ont quelquefois un plus grand rapport avec les acides que les sels alkalis volatils. Elle me fut proposée par M. Neuman, Chymiste du Roi de Prusse.

Troisieme Objection.

On prend trois parties de minium & une partie de sel ammoniac, on mêle le tout fort exactement, & on distille ce mêlange par la cornue. On en retire une bonne quantité d'esprit urineux très-volatil, très-pénétrant & très-caustique.

J'ai éprouvé que la chaux de plomb, la chaux d'étain & la chaux d'antimoine faisoient aussi le même effet. On sait que le minium n'est qu'une chaux de plomb révetbérée jusqu'à ce qu'elle ait acquis la couleur rouge.

Il est vrai que ces chaux métalliques agissent dans cette occasion sur l'acide du sel marin contenu dans le sel ammoniac, & qu'elles en détachent le sel urineux : mais il y a bien de l'apparence qu'elles ne le font que par l'entremise d'un sel alkali fixe qu'elles contiennent, & qui s'est découvert ou formé dans la calcination de ces métaux, comme il se forme dans les cendres du bois pendant sa déflagration, ou du moins par quelque chose d'analogue à la substance qui opere le même effet dans les sels alkalis fixes & dans la chaux. Ainsi cette expérience ne conclut rien contre l'ordre des rapports de ma premiere colonne.

En effet, on doit considérer la chaux de plomb comme un composé fort différent du plomb. Ce n'est, pour ainsi dire, que le cadavre de ce métal dont l'ame a été enlevée par le feu, c'est-à-dire, le principe huileux qui constitue le métal, & sans lequel il n'est plus métal. Il ne reste dans la chaux de plomb que la terre & le sel du métal. Le principe huileux, qui dans le métal avant la calcination, étoit uni avec ces substances, est emporté par le feu, & en sa place il survient des parties de l'élément du feu en si grande abondance, que ces chaux se trouvent souvent augmentées d'un dixieme du poids du métal. Ce qui compose un combiné fort différent de ce qu'étoit le métal avant sa calcination.

J'avoue que nous n'avons pas encore assez d'expériences pour reconnoître la nature de ce principe dans les chaux métalliques; mais quel qu'il puisse être, & quand même on en nieroit l'existence, on ne doit tirer aucune conséquence de l'effet de ces chaux sur le sel ammoniac qu'on puisse justement appliquer aux métaux & aux substances métalliques pures, puisqu'on ne peut pas disconvenir que ce ne soit des choses tout-à-fait différentes.

J'ajouterai aux éclaircissemens que je viens de rapporter, la réponse à une question proposée il y a quelque tems par M. Stahl, dans une lettre qu'il écrivoit au même M. Neuman, Chymiste du Roi de Prusse, dans le tems qu'il étoit à Paris. On verra aussi par cette réponse quelle raison j'ai eue de placer dans ma table, à la colonne de l'acide vitriolique, le principe huileux ou sulfureux immédiatement au-dessous de l'acide vitriolique, & au-dessus des sels alkalis fixes. Voici l'énoncé de la proposition de M. Stahl.

Problême de M. Stahl.

Quand on a saturé & cristallisé un acide vitriolique avec le sel de tartre, trouver moyen de séparer cet acide de ce sel fixe dans un moment de tems & dans la paume de la main.

Il ajoutoit dans la même lettre que c'est une chose des plus simples dans la pratique, & très-connue; que cela se fait d'une maniere très-exacte, sans chaleur,

leur, par conséquent sans feu : que cette pratique est très-utile, particuliérement lorsqu'on veut avoir un acide vitriolique bien pur.

La solution de ce problême de chymie doit paroître d'autant plus difficile à trouver, que l'acide vitriolique est de tous les acides celui qui est le plus fixe, pour parler le langage des Chymistes, c'est-à-dire, celui qui chasse tous les autres acides joints avec quelques alkalis, fixes ou volatils, salins ou terreux, & qu'aucun autre ne chasse lorsqu'il est joint à ces matieres : que d'ailleurs le sel alkali fixe, tel que le sel fixe du tartre, ou autre semblable, est de toutes les substances connues jusques à présent, celle qui a le rapport le plus intime avec l'acide vitriolique, & que par conséquent les autres substances n'en pourront pas détacher.

Cela étant ainsi, il paroît difficile de pouvoir trouver une substance qui se joigne à l'acide vitriolique plus intimement que le sel de tartre, & qui en sépare ce sel alkali lorsqu'il y est joint; ou une substance qui s'unissant au sel alkali, mette en liberté l'acide vitriolique.

Le même M. Stahl avoit fait sentir cette difficulté dans quelques endroits de ses ouvrages, & il avoit même déjà proposé ce problême dans son traité *De Zimotechniâ* ou *de Fermentatione*, en ces termes : *Connexio acidi vitriolitico-sulphurei cum alkali fixo est quasi ultima & fatalis salino-terrea commistio, quam purè separare, ita ut alterutrum aut utrumque sal purum segregetur, inter postulata chimica huc usque fuit.*

Voici deux moyens que je propose pour parvenir à opérer cette séparation. Ces moyens ne sont point inconnus à M. Shtal, puisqu'il les a suggérés lui-même dans plusieurs endroits de ses ouvrages. Mais la maniere dont il a tourné la proposition la fera concevoir très-difficile à ceux qui n'ont pas assez étudié les écrits de cet habile Chymiste, & peut détourner ceux qui les possedent bien, de penser que ce qu'il entend n'est que ce qu'ils savent déjà.

J'ai donné l'idée d'un de ces moyens dans la table des rapports de l'acide vitriolique, en plaçant au-dessus du sel alkali le principe huileux, ou comme M. Stahl le nomme, le principe phlogistique, le principe inflammable ou de l'inflammabilité : & je l'ai ainsi placé, parce qu'en effet il n'y a jusques à présent que ce principe ou cette substance que je connoisse propre à s'unir à l'acide vitriolique joint au sel de tartre, & à les mettre en état de se séparer l'un de l'autre.

Il est vrai que ce principe inflammable s'unissant à l'acide vitriolique, ne fait pas lâcher entiérement prise au sel de tartre, comme il arrive dans la plûpart des précipitations. Nous en dirons la raison tout à l'heure. L'opération se fait ainsi.

On fait fondre le tartre vitriolé dans un creuset avec un peu de sel de tartre ou de cendres gravelées pour en faciliter la fusion. Lorsqu'il est fondu, on y jette quelque matiere inflammable, comme de la poudre de bois, du charbon pilé, ou bien quelque matiere grasse, huileuse ou résineuse. Le mêlange s'allume & donne d'abord une grosse flamme avec beaucoup de fumée, à laquelle succéde une flamme subtile & bleuâtre, & une odeur acide très-pénétrante, telle que la rend le soufre enflammé; en retirant du feu la matiere dans ce moment, & l'éloignant aussi-tôt, on trouve dans le creuset une masse rougeâtre, saline, sulfureuse, semblable à l'*hépar sulphuris* qui est un mêlange

de sel de tartre & de soufre fondus ensemble. On fait fondre cette masse dans suffisante quantité d'eau, & après l'avoir filtrée, on en précipite le soufre en versant dessus du vinaigre distillé, ou un esprit acide affoibli par l'eau commune. Dans cette opération le principe huileux raréfié & mis en mouvement par l'élément du feu, s'insinue entre les parties des sels. Comme il y a plus de rapport avec l'acide vitriolique qu'avec le sel alkali, il s'unit à lui très-étroitement, & il en détache par conséquent le sel alkali. Il résulte donc du mêlange du principe huileux & de cet acide vitriolique, un composé qui est le soufre minéral commun.

Il est vrai que le sel de tartre ne se sépare pas totalement de ce mêlange, quoiqu'il ait abandonné l'acide vitriolique; il reste uni avec ce nouveau bitume dans l'*hépar sulphuris;* en voici la raison.

Quoique le principe huileux ait un peu plus d'affinité avec le sel acide vitriolique, qu'avec le sel alkali fixe, cependant il conserve toujours un rapport assez étroit avec le sel alkali. Ce qui fait qu'en même tems qu'il s'unit à l'acide vitriolique, & qu'il en détache l'alkali, il le retient avec lui; de sorte que nous voyons le sel de tartre uni avec le bitume qui résulte du mêlange de ces deux substances; & ces trois substances forment ensemble l'*hepar sulphuris.*

Bien plus, ce même bitume qui n'a de lui-même nulle disposition à s'unir aux parties de l'eau, ou à se dissoudre dans l'eau, s'y dissout très-facilement à l'aide du sel alkali: car ce même sel a une affinité presque égale avec l'eau & avec les huiles, de maniere qu'il s'unit très-aisément à l'un sans abandonner l'autre. Ce que nous voyons non-seulement dans l'*hepar sulphuris*, mais encore dans les savons qui sont des composés de sel alkali & d'huile, qui se dissolvent dans l'eau avec beaucoup de facilité, quoique le soufre & les huiles aient peu de disposition à s'unir aux parties de l'eau.

Quand on a fait la dissolution de l'*hepar sulphuris* dans l'eau, les particules du sel de tartre, quoique séparées de l'acide vitriolique dans cette dissolution, restent néanmoins tellement unies aux molécules bitumineuses du soufre, qu'elles ne s'en séparent pas aisément. Il faut, pour faciliter cette séparation, verser sur cette liqueur quelque acide; car le sel alkali ayant un rapport beaucoup plus considérable avec les acides qu'avec les parties bitumineuses, il se joint à eux en abandonnant le bitume.

Il faut que cet acide, aussi-bien que la dissolution de l'*hépar*, soient étendus dans une grande quantité d'eau pour faciliter la précipitation du soufre, sans quoi il ne se fait qu'un *coagulum* épais sans précipitation.

Dans l'instant de la confusion des liqueurs le mêlange se trouble, & les molécules bitumineuses n'étant plus soutenues par les sels, tombent au fond de la liqueur en une poudre qui n'est que du soufre commun, c'est-à-dire, un composé du principe huileux, & de l'acide vitriolique qui étoit contenu dans le tartre vitriolé. Le sel de tartre séparé de l'acide vitriolique reste dans la liqueur uni avec l'acide du vinaigre ou tel autre dont on s'est servi pour cette précipitation.

Or pour remplir toutes les conditions de la proposition de M. Stahl, & résoudre son problême dans toutes ses circonstances, il faut prendre l'*hepar sulphuris* résout en liqueur, en verser un peu dans la main, & verser dessus quelques gouttes de vinaigre distillé, il se fait dans l'instant une précipitation. Ce

précipité est du soufre qu'on retire en versant doucement la liqueur après qu'elle s'est éclaircie.

C'est donc cette précipitation ou cette séparation que M. Stahl demande ; séparation qui n'est achevée que dans cette derniere opération par le vinaigre distillé, mais qui avoit été commencée dans la premiere par le principe huileux des matieres inflammables qu'on avoit jettées sur le tartre vitriolé fondu dans le feu.

La derniere opération est très connue & triviale, puisque c'est la maniere dont se fait le magistere de soufre très connu dans les boutiques.

Elle nous donne l'acide vitriolique très-pur, puisque dans cette occasion cet acide doit être dégagé de toutes les parties métalliques ou minérales qu'on peut soupçonner d'être mêlées dans l'huile ou l'esprit de vitriol distillé à la maniere ordinaire.

On peut enfin le retirer en esprit acide très-pur, en faisant avec ce soufre artificiel un esprit de soufre, comme on a coutume de le préparer.

On pourra m'objecter que cette opération est longue, qu'elle demande du feu & d'autres vaisseaux que la paume de la main. J'en conviens, si on embrasse tout le procédé. Mais il faut considérer qu'il n'y a de séparation apparente & bien sensible de l'acide vitriolique d'avec le sel de tartre, que dans le mêlange des deux liqueurs dans la paume de la main : que de ces substances qui composoient le tartre vitriolé, & qui étoient encore confondues dans la dissolution de l'*hepar sulphuris*, l'une qui est l'acide vitriolique, tombe en poudre sous la forme du soufre, & l'autre, qui est le sel de tartre, reste dissoute dans la liqueur & unie avec le vinaigre : que cette séparation se fait promptement & sans feu : & qu'on ne doit regarder tout ce qui précéde que comme la préparation des matieres.

Si néanmoins on veut prendre les choses à la rigueur, il faudra convenir que la désunion de l'acide & de l'alkali est déjà faite dans la premiere opération, c'est-à-dire, dans la préparation de l'*hepar*, quoique la séparation totale ou la précipitation ne s'en fasse qu'en dernier lieu.

Je propose pour second moyen de résoudre ce problême, une opération moins commune à la vérité, mais tout-à-fait curieuse, que nous devons à M. Stahl, qui l'a publiée dans la septieme de ses observations.

Si après avoir imbibé des linges dans une forte lessive de sels alkalis, on les expose à la vapeur du soufre enflammé, la vapeur acide de ce soufre se corporifie avec le sel alkali, & couvre le linge d'une fleur saline.

On trempe ces linges dans une quantité d'eau suffisante pour en dissoudre le sel, puis on en évapore l'humidité à une douce chaleur jusques à un certain point, après quoi on laisse cristalliser ce sel, qui prend la forme de houpes ou d'aiguilles fort fines disposées par paquets, dans le centre desquelles elles se réunissent, à la différence du tartre vitriolé, qui prend celle de dodécahédre ou de double pyramide à six pans.

Ce sel n'est autre chose qu'un tartre vitriolé, ou un sel de tartre saturé par l'acide vitriolique, avec cette différence que dans cette derniere opération les particules acides vitrioliques sont extrêmement raréfiés par l'élément du feu, ou comme M. Stahl le prétend, par le principe inflammable ; au lieu que dans la préparation ordinaire du tartre vitriolé, l'acide y est extrêmement concentré.

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
CHYMIE.
Suite de 1718.

Une remarque singuliere de M. Stahl sur cette opération, & qui fait voir que ce sel ne differe du tartre vitriolé ordinaire que par la raréfaction de son acide, c'est que si, après avoir dissous ce sel dans l'eau, on tient la dissolution pendant quelques mois dans une bouteille de verre dont il n'y ait au plus qu'un tiers de plein, & qui ne soit bouchée que d'un papier ou d'une vessie, on verra se former peu à peu, par une lente évaporation de l'eau, les cristaux dodécahédres du tartre vitriolé à la surface de la liqueur, & se précipiter au fond de la bouteille, à mesure que la matiere du feu ou le principe d'inflammabilité se dissiperont en l'air, & permettront aux particules acides de se rapprocher.

On peut donc regarder ce sel comme une espéce de tartre vitriolé; car d'ailleurs je ne crois pas qu'on me fasse aucune difficulté sur ce que l'acide de ce sel est tiré du soufre. On sait assez présentement que ces acides sont du même genre.

Pour séparer l'acide du sel alkali, auquel il est joint dans le tartre vitriolé, il ne faut que jetter ce sel dans de l'huile ou de l'esprit de vitriol, de l'esprit de nitre ou de l'esprit de sel. Car ces acides ayant une affinité plus étroite avec les sels alkalis que cet acide vitriolique raréfié, s'attachent par conséquent très-aisément au sel de tartre, & ils en détachent cet acide volatil, qui, étant en liberté, se dissipe en vapeurs acides, telles que celles qui s'exhalent du soufre quand on le brûle. En effet, en jettant de ce nouveau tartre vitriolé dans quelqu'un des esprits acides que je viens de nommer, il s'en éleve dans l'instant une odeur acide de soufre très-forte.

On peut même retirer cet esprit acide volatil vitriolique en faisant le mêlange de ce sel avec l'huile de vitriol dans une cucurbite garnie de son chapiteau, & plaçant le vaisseau sur un feu de cendres modéré.

Pour résoudre le problême dans toutes ces circonstances, on peut faire cette opération dans la paume de la main, en faisant dissoudre ce sel dans l'eau, mettant dans la main de cette dissolution fort chargée de sel, & versant dessus quelques gouttes d'esprit de vitriol. L'acide vitriolique volatil se sépare & s'éleve en l'air, pendant que le sel de tartre reste dans la liqueur, joint avec l'acide vitriolique fixe.

Méthode pour déterminer au juste la qualité de l'eau-de-vie & de l'esprit-de-vin.

Par M. GEOFFROI le Cadet (*Mémoires, pag.* 37.)

Année 1718.

ON tire par la distillation de la plûpart des matieres végétales fermentées, comme du vin, de la lie, du marc de raisin, du cidre, du miel, du sucre, de la biere & de presque tous les grains, une liqueur inflammable, connue de tout le monde sous le nom d'*eau de-vie.* Celle dont on fait en France une plus grande consommation, se tire du vin, & comme il importe au public de la bien connoître pour en faire un bon choix, je me suis particuliérement attaché dans ce mémoire à examiner les épreuves vulgaires que j'ai trouvés assez

peu exactes, & à leur en substituer d'autres qui soient en même tems très-justes & très-faciles à pratiquer par toutes sortes de personnes.

Cette liqueur est composée d'une huile très-raréfiée & d'une portion considérable de phlegme qui retient encore plus ou moins des autres principes selon les différens degrés de fermentation & de distillation que cette liqueur a reçus.

On la dépouille de ce phlegme surabondant en la distillant de nouveau, & c'est ce qui nous fournit l'esprit-de-vin qui sera plus ou moins rectifié, c'est-à dire, privé de son phlegme, à proportion du nombre de distillations qu'il aura subies, & des précautions qu'on y aura apportées.

On voit par-là que l'esprit-de-vin ne differe de l'eau-de-vie qu'en ce qu'il contient plus de liqueur inflammable : aussi reconnoît-on, en brûlant de ces deux liqueurs, que celle qui laisse du phlegme après l'ustion, c'est-à-dire, quand elle a cessé de brûler, n'est que de l'eau-de-vie, & que celle qui n'en laisse point est de l'esprit-de-vin.

On sait de quel usage est l'esprit-de-vin dans une infinité d'occasions, & de quelle conséquence il est pour le public de n'y être point trompé. Je me suis donc aussi appliqué à en faire un examen très-exact tant pour les essais déjà connus que par de nouveaux que j'ai cherchés & qui font mieux juger de ses différens degrés de force & de bonté.

Jusqu'ici on s'est servi de trois moyens pour juger de la qualité des différentes eaux-de-vie, l'éprouvette, l'essai fait avec l'huile & la distillation.

On examine les eaux-de-vie par l'éprouvette en mettant de ces liqueurs dans un petit vaisseau de verre fait en forme de fuseau, d'environ trois ou quatre pouces de haut, & d'un demi-pouce dans sa plus grande largeur. On observe la mousse que fait la liqueur en l'agitant, & l'on juge de la qualité de l'eau-de-vie que l'on éprouve, par la quantité, par les differentes figures, & par la durée des bulles qui s'y forment.

La preuve par l'huile a peut-être quelque chose de plus exact : on la fait en jettant quelques gouttes d'huile sur l'eau-de-vie ; plus cette huile surnage, plus l'eau-de-vie est foible ; & au contraire, plus elle descend vite, & plus l'eau-de-vie est estimée forte & approchante de l'esprit-de-vin, où l'huile que l'on verse se précipite tout d'un coup au fond comme bien plus pesante.

Ces deux épreuves ne sont, comme l'on voit, que des conjectures assez peu certaines sur la bonté de l'eau-de-vie, qui font connoître tout au plus que l'une est plus forte que l'autre, sans pouvoir déterminer de combien.

A l'égard de l'épreuve par la distillation, elle est assez sure, mais elle devient pénible, embarrassante & presque impraticable dans le commerce, par la nécessité où l'on est de la répéter plusieurs fois, & de distiller à chaque fois une quantité d'eau-de-vie assez considérable, pour s'assurer de l'analyse qui peut varier par la façon de distiller. J'ai donc cherché un genre d'épreuve susceptible d'une exactitude à laquelle les deux premieres ne peuvent atteindre, & d'une pratique plus aisée que la derniere. Pour cela j'ai eu recours à une espéce de distillation qui peut se faire sur le champ & en tous lieux fort commodément.

Il est aisé de remarquer que l'ustion de la partie inflammable de l'eau-de-vie, en dissipant l'esprit, laisse à la fin une liqueur qui n'est plus inflammable : cette eau ou ce phlegme contenu dans l'eau-de-vie est ce qui l'affoiblit. J'ai donc jugé que si je pouvois déterminer ce que chaque eau-de-vie contient de ce phlegme,

j'aurois la même précision que pourroient donner des distillations réitérées, en évitant cependant la dépense & l'embarras. Car si la distillation fait connoître réciproquement la quantité d'esprit contenue dans une eau-de-vie qu'on examine, l'ustion fait connoître réciproquement la quantité de phlegme qui s'y trouve : ainsi ces deux opérations ont le même effet, parce que la quantité de phlegme est le supplément de celle de l'esprit ; & l'on doit préférer celle des deux qui est la plus prompte, la plus facile, & qui se fait à moins de frais. Par cette raison j'avois coutume pour mon usage particulier de brûler une certaine quantité des eaux-de-vie que je voulois essayer, & j'arrêtois mon choix sur celle qui me paroissoit laisser moins de phlegme après la déflagration, sans entrer dans un plus grand détail. Mais comme il s'est présenté une occasion où j'avois besoin de la précision la plus exacte pour déterminer le degré de force d'une partie d'eau-de-vie assez considérable dont on étoit en contestation, j'ai été obligé de donner à mon épreuve toute la justesse possible.

J'ai donc fait faire un vaisseau cylindrique de deux pouces de haut, & de deux pouces de diametre, lequel peut être d'argent ou de cuivre fort mince ; mais je préfere l'argent fin, parce qu'il n'est point sujet au verd de gris comme le cuivre. J'ai fait faire aussi une petite regle coudée, de la hauteur du vaisseau, exactement graduée par lignes & demi-lignes, pour servir de jauge.

Pour faire l'épreuve, il faut poser le vaisseau d'argent bien de niveau, ce que je fais en le plaçant sur le fond de la boîte cylindrique de cuivre qui lui sert d'étui. On verse ensuite dans ce vaisseau de l'eau-de-vie que l'on veut essayer, à la hauteur de seize lignes, ce que l'on connoît en y plongeant la jauge graduée dont je viens de parler. Afin d'apporter plus d'exactitude dans cette épreuve, je mets de l'eau-de-vie dans le vaisseau au dessus de la division qui marque seize lignes dans la jauge ; je prends un petit tuyau d'argent ouvert par en haut & percé par embas d'un petit trou pour faire l'office de pompe ; & en plongeant ce tuyau, & bouchant ensuite son orifice supérieur, je retire la quantité de liqueur surabondante, ensorte que j'arrive à la juste hauteur de seize lignes.

Comme l'eau-de-vie a peine à prendre feu, quelque forte qu'elle soit, j'échauffe le vaisseau ou sur un peu de feu, ou à la flamme d'une bougie. Lorsque la liqueur commence à fumer, c'est le tems où je l'allume ; & lorsqu'elle est une fois allumée, elle ne peut plus s'éteindre que faute de matiere combustible. Dans l'instant que la flamme cesse, je plonge ma jauge perpendiculairement dans le vaisseau, & j'observe ce qui est resté de phlegme (a) en lignes, demi-lignes, & même en quarts de lignes : ce qui manque de liqueur me donne juste ce que l'eau de-vie pouvoit contenir d'esprit.

Si je trouve par exemple, qu'une eau-de-vie que j'aurai brûlée laisse après la flamme huit lignes de phlegme, je jugerai que cette eau-de-vie est bonne, loyale & marchande, parce qu'on ne peut guere souhaiter un plus fort essai d'une eau-de-vie ordinaire. Si au lieu de huit lignes de phlegme elle n'en laisse que quatre, cette eau-de-vie sera double, parce qu'elle est terme moyen entre l'eau-de-vie commune qui laisse huit lignes de phlegme, & l'esprit-de-vin qui

(a) Le volume de la jauge coudée, submergée dans le phlegme, fait monter celui-ci un peu plus haut qu'il ne feroit sans cela ; & cette quantité ne semble point à négliger, si celle du phlegme est petite, & sur-tout si le vaisseau est étroit.

n'en laisse point dans cet essai. Or, comme les eaux de vie des détailleurs sont souvent altérées, j'en ai trouvé qui laissoient après l'épreuve jusqu'à dix lignes de phlegme, & ce sont les plus foibles, puisqu'elles ne contiennent que six parties d'esprit sur dix de phlegme. Cette différence de deux degrés de force dans une eau de vie est de conséquence pour le public, à cause du trop grand déchet qu'elle apporte dans l'usage & dans le transport qu'on en fait ordinairement.

On tire encore un avantage de cette épreuve, c'est que non-seulement on connoît au juste la quantité d'esprit contenu dans l'eau-de-vie, mais encore la qualité qu'elle peut avoir par rapport au goût : car de deux eaux-de-vie qui laisseront la même quantité de phlegme, & qui seront par conséquent également fortes, il faut préférer celle dont le phlegme restant est moins désagréable, parce qu'elle sera en effet la meilleure.

De l'examen de l'eau-de-vie je passe à celui de l'esprit-de-vin. J'ai déjà dit que toute liqueur inflammable qui brûloit totalement dans l'essai dont on vient de parler, en sorte qu'il n'y reste aucun phlegme, étoit de l'esprit-de-vin. Il ne faut donc point d'autre épreuve pour l'usage commun. Mais il n'est pas mal-à-propos d'entrer ici dans le détail des autres essais que l'on peut faire de l'esprit-de-vin. Le plus ordinaire de ces essais est de mettre dans une cuiller un peu de poudre à canon ; l'on verse de l'esprit-de-vin par dessus, on l'allume & on juge qu'il est parfaitement bon & dépouillé de son phlegme, autant qu'il le peut être, quand en finissant de brûler il met tout-à-coup le feu à la poudre. Ces épreuves sont bonnes & reçues dans le public ; mais elles ne sont pas encore assez exactes ; car je puis démontrer qu'un esprit de vin qui fera à l'essai de la poudre, ne laisse pas de contenir du phlegme, aussi bien que celui qui paroissoit brûler sans laisser aucune trace d'humidité. Par d'autres expériences je ferai voir que l'essai de la poudre est le moins sûr, quoique ce soit le plus en crédit. Enfin je démontrerai qu'il n'y a point d'esprit-de-vin sans phlegme, & dont je n'en tire une quantité assez considérable.

Premiérement, si l'on prend de l'esprit-de-vin à l'essai ordinaire, qui allume la poudre, & qu'au lieu de le brûler dans une cuiller, on le brûle dans un vaisseau de même forme, mais plus mince, sans y joindre la poudre, on verra qu'à la fin cet esprit laissera au fond du vaisseau une tache d'humidité que la poudre auroit rendue insensible en l'absorbant.

Voilà donc de l'esprit de vin à l'épreuve de la poudre, qui n'est point parfaitement rectifié, puisqu'il laisse dans cet essai un soupçon de phlegme, & par conséquent un défaut que la poudre n'aura fait que cacher. Les essais de la poudre & de la cuiller mince, quoique reçus communément, & suffisans pour l'usage ordinaire, ne peuvent donc passer pour des épreuves de la derniere précision. Il faut, pour répondre à l'exactitude que demande la physique, avoir recours à des épreuves de l'esprit de vin qui en développent plus parfaitement l'analyse. Je vais rapporter toutes celles que j'ai faites dans ce dessein.

Premiérement je me suis servi d'un vaisseau fort mince en forme de gondole, que je mets sur de l'eau fraîche, de maniere qu'il y puisse flotter librement. Quelque esprit de vin qu'on y brûle sans y mêler de poudre, il laissera toujours une quantité de phlegme assez considérable pour être recueillie. Cette épreuve est d'une exactitude bien au-delà des autres, puisqu'il n'y a point d'esprit de

vin rectifié par la méthode ordinaire, qui la puisse soutenir. Cependant voici une nouvelle épreuve qui donne avec plus de précision la quantité de phlegme contenu dans cet esprit de vin qui passe pour le plus rectifié, & qui ne laisse après la déflagration aucun indice de phlegme.

J'en mets trois onces dans le vaisseau cylindrique dont je me sers pour l'essai de l'eau-de-vie. Je plonge ce vaisseau à une ligne près du bord dans un bassin rempli d'eau, de maniere qu'il y soit fixe & que l'eau l'environne de toutes parts. Pour empêcher que l'eau du bassin ne s'échauffe par la flamme de l'esprit de-vin que j'allume dans le vaisseau d'épreuve, je fais en sorte que l'eau se vide par un robinet qui est au niveau de la base de ce vaisseau, & qu'elle soit remplacée continuellement par de la nouvelle eau que donne un autre robinet placé à la superficie du bassin, en prenant la précaution de la faire couler plus abondamment à proportion que la flamme de l'esprit-de-vin augmente, & échauffe davantage le vaisseau où il brûle. Je m'assure que l'eau du bassin est toujours au même degré de fraîcheur, en y tenant un thermometre sur lequel je me regle pour lâcher les robinets. Enfin la flamme ayant cessé, je trouve en pesant mon vaisseau, six gros & trente grains de phlegme de trois onces d'esprit, qui par les épreuves communes passoit pour être parfaitement déphlegmé. Il résulte de cette seconde expérience que neuf onces qui font un peu plus de demi-septier d'esprit-de-vin, quelque rectifié qu'il paroisse, contiennent au moins deux onces trois gros & un quart de phlegme. Je dis au moins, parce que je crois qu'il peut y avoir différens degrés de déphlegmation dont on ne peut juger que par cette même expérience répétée sur différens esprits rectifiés.

Pour m'en assurer, j'ai fait la même expérience sur un autre esprit-de-vin, qui brûlé dans le petit vaisseau mince dont j'ai parlé, laissoit une tache d'humidité, laquelle se dissipoit dans l'instant par la chaleur du vaisseau. Lorsque je l'ai brûlé dans mon essai au poids de trois onces avec les mêmes précautions que j'ai rapportées, ces trois onces d'esprit m'ont produit sept gros & un tiers de phlegme; d'où je conclus que neuf onces de ce même esprit contiennent deux onces six gros de phlegme. Ainsi deux esprits qui semblent ne différer presque en rien par les essais communs, se trouvent par celui-ci différer de près de trois gros, sur la même quantité de neuf onces; ce qui fait pour les 36 onces qui sont environ cinq demi-septiers, une once trois gros de phlegme de différence du plus fort au plus foible des esprit-de-vins qui soutiennent les épreuves ordinaires.

N'étant pas encore content de ces essais, j'ai été obligé d'en chercher par où je pusse parvenir à connoître la quantité entiere de phlegme que peut contenir l'esprit-de-vin; étant convaincu par les expériences précédentes que les esprits qui passent pour les mieux rectifiés, contiennent une grande abondance de phlegme.

L'analyse ordinaire ne pouvoit me servir à rien, puisque nous supposons l'esprit-de-vin déjà autant rectifié qu'il peut l'être. Suivant donc toujours la même méthode qui m'avoit déjà si bien réussi dans les essais précédens, j'ai tenté un nouveau moyen de recueillir par la déflagration tout le phlegme qu'on peut retirer de l'esprit-de-vin.

J'ai pesé exactement huit onces de cet esprit-de-vin qui ne laisse dans l'essai aucune marque de phlegme; je l'ai mis dans une lampe qui fermant par le moyen

moyen d'un robinet, ne pouvoit permettre l'évaporation de l'esprit. Au bout du canal de cette lampe, j'ai mis une petite mêche de fil d'argent. J'ai posé ensuite sur un trepied un ballon à deux ouvertures, celle d'en bas, répondant au milieu du trepied, étoit de quatre pouces, & celle d'en haut, d'un pouce seulement, le ventre du vaisseau n'ayant que huit à neuf pouces dans sa plus grande largeur, & la hauteur totale étant de dix-huit à vingt. J'ai adapté à l'ouverture supérieure un chapiteau garni de son récipient dont j'ai luté les jointures. Enfin j'ai mis le feu à la lampe, & l'ai placée sous le ballon, de façon que la flamme pût répondre au centre de l'ouverture inférieure. Les huit onces d'esprit-de-vin ont brûlé lentement jusqu'à la fin pendant l'espace de trois jours & trois nuits. J'avois pris la précaution de placer mon vaisseau à l'abri du vent, & d'y mettre une mêche incombustible qui ne pût ni nuire à la flamme, ni rien fournir d'étranger.

En une demi-heure de tems les vaisseaux se sont humectés intérieurement d'une rosée qui s'est condensée, & a coulé d'abord le long du vaisseau, & s'est ramassée en gouttes au bord de l'ouverture inférieure; je les ai reçues dans des verres inégaux placés circulairement au-dessous; la vapeur qui s'élevoit au chapiteau a coulé dans le récipient. J'ai réduit la flamme au moins d'activité que j'ai pu, ensorte que le vaisseau n'a pendant l'ustion été que légérement échauffé. Ainsi je n'ai presque point perdu de phlegme, & il ne s'en faut que ce qu'il n'a point été possible de recueillir. L'opération finie, j'ai trouvé trois onces cinq gros & quatre grains de liqueur tombée dans les verres, & six gros cinq grains dans le récipient, ce qui fait en tout quatre onces trois gros & neuf grains de phlegme contenus dans huit onces d'esprit de-vin, c'est-à-dire, plus de moitié.

J'ai tenté la même analyse sur huit onces d'esprit-de-vin, qui après l'essai laisse quelque léger indice de phlegme, ensorte qu'il paroît tout proche du point de déphlegmation ordinaire. J'ai trouvé après l'opération dans les verres quatre onces & deux gros de liqueur distillée, & dans le récipient cinq gros & demi, ce qui fait en tout quatre onces sept gros & demi, ou cinq onces moins demi-gros de phlegme sur huit onces d'esprit.

Ainsi une livre du fort esprit-de-vin qui fait environ chopine, contiendra huit onces six gros & dix-huit grains de phlegme; & une pareille quantité du foible, quoiqu'à l'épreuve de la poudre, donnera neuf onces sept gros de phlegme, ou dix onces moins un gros. Et par conséquent au lieu que par l'essai précédent ces deux esprits-de-vin se trouvoient à une once trois gros de différence sur trente-six onces, ils se trouvent par celui-ci à deux onces deux gros & un quart sur la même quantité. Ensorte que deux esprits qui passent communément pour être de même force, différent pourtant de près de moitié. Une livre de ce foible esprit-de-vin ne peut donc contenir au plus que six onces & un gros de véritable esprit inflammable. Je dis au plus, par rapport au phlegme qui s'est pu dissiper pendant l'opération, & dont j'ignore la quantité, puisqu'en répétant cette opération, j'ai retiré jusqu'à six onces moins demi-gros de phlegme, de huit onces du même esprit-de-vin. Ce phlegme est absolument insipide & dépouillé de tout principe, comme il paroît en ce qu'il n'altere point la teinture des violettes. Il se trouve du même poids que l'eau commune, & peut passer pour de l'eau élémentaire. Les autres principes se

font dissipés avec la flamme, puisqu'il n'est resté aucune suie après l'opération.

Outre les esprits-de-vins sur lesquels j'ai fait les essais que je viens de rapporter, les Chymistes en ont un en recommandation, nommé l'esprit-de-vin tartarisé. Il ne m'a point paru aussi déphlegmé qu'on le croit. J'ai donc cherché d'autres moyens de rectifier sur le champ de l'esprit de-vin, en sorte qu'il pût soutenir quelques épreuves de plus. J'ai versé sur de la chaux vive un poids égal d'esprit-de-vin; j'ai laissé le tout en digestion à une chaleur convenable pour en faire une distillation lente. Comme l'esprit-de vin étoit rectifié, c'est-à-dire, qu'il ne laissoit aucune tache d'humidité après l'ustion, il a eu peine à éteindre la chaux, les matieres huileuses n'y étant point propres; après y avoir jetté huit autres onces d'esprit-de-vin, le phlegme se trouvant plus abondant, a pénétré la chaux, elle s'est ouverte peu à peu, & s'est enfin réduite en farine.

Pendant ce développement, l'eau qui s'est logée dans les cellules de la chaux y est restée, la chaleur de la lampe qui étoit fort douce, jointe à celle de la chaux, ont facilité l'élévation des vapeurs les plus subtiles de l'esprit; enfin j'ai retiré un esprit-de-vin d'une odeur un peu huileuse, mais plus rectifié qu'aucun que je connoisse, puisqu'à l'essai de la poudre il l'a allumée, quoique foiblement, dans la gondole flottante sur l'eau; épreuve à laquelle tous les autres esprits n'ont pu atteindre.

Il ne nous reste plus qu'à examiner l'utilité qu'on peut retirer de la comparaison des phlegmes qui se trouvent après la déflagration des liqueurs spiritueuses.

Pour ce qui est de l'eau-de-vie, j'ai déjà dit que l'on devoit choisir de deux eaux-de-vie qui seront à même degré de force, celle qui laissera un phlegme moins désagréable & d'une odeur moins forte.

Il en est de même de l'esprit de vin dont l'odeur doit être douce, ensorte qu'il ne sente ni l'aigre, ni ce qu'on nomme le vin poussé. Il faut aussi qu'étant brûlé dans le vaisseau flottant sur l'eau, il laisse un phlegme clair dont l'odeur ne soit ni forte, ni désagréable, & qu'en versant quelques gouttes de ce phlegme sur un verre d'eau claire, il ne paroisse à la superficie aucunes de ces taches huileuses qu'on reconnoit à de legers iris, tels que les huiles essentielles en forment dans l'eau; car c'est une marque de mauvaise qualité dans l'esprit-de vin qu'on n'avoit point observée. Cette sorte d'huile se découvre aisément dans l'eau de-vie, comme on le verra dans l'expérience suivante.

Si après avoir retiré une certaine quantité d'esprit-de-vin d'une distillation d'eau-de-vie, on joint au résidu le dernier esprit-de-vin foible qu'on aura retiré de quelques autres opérations, & que l'on continue à distiller le tout, on en retirera à la fin une liqueur laiteuse qui marque l'abondance des parties d'huile, puisque cet effet n'est produit que par ces mêmes parties, qui nageant entre celles de l'eau, & venant à se rapprocher insensiblement, forment des gouttes semblables à celles de l'huile commune. Or ce sont ces mêmes parties huileuses que j'ai observées dans le phlegme de l'esprit-de-vin médiocre dont nous avons parlé. En effet, le phlegme de cet esprit n'a pu monter dans la distillation sans entraîner avec lui une petite portion de cette huile qui étoit insensible dans l'esprit-de-vin, & qui est pourtant capable d'en altérer l'odeur & le goût très-considérablement.

J'ai encore observé que plus l'esprit-de-vin participoit de cette mauvaise

odeur, qu'on nomme odeur de feu, plus le phlegme qui reste après son ustion dans l'eau avoit une odeur d'huile désagréable, comme je l'ai reconnu dans l'essai des trois onces d'esprit-de-vin moins déphlegmé que j'ai brûlé au milieu de l'eau fraîche ; car la liqueur qui m'est restée étoit laiteuse, d'une odeur forte, & elle s'est éclaircie après que les gouttes d'huile se sont élevées à la surface. La même chose arrive si l'on étend de l'esprit-de-vin dans beaucoup d'eau, & qu'on laisse cette liqueur à l'air, les esprits les plus subtils venant à s'échapper insensiblement, laissent la liqueur chargée de gouttes d'huile pareilles à celle du phlegme. Enfin le phlegme de l'esprit le plus parfait, ne contient presque point de cette huile superflue, ou du moins ce qu'il y en peut avoir n'est point sensible, comme je l'ai observé dans l'esprit-de-vin qui a soutenu les plus fortes épreuves. Si la distillation des eaux-de-vie se pouvoit faire dans les fabriques avec certaines précautions, on rémédieroit à l'inconvénient que l'abondance de cette sorte d'huile cause ensuite dans l'esprit. C'est ce que j'ai observé en distillant du vin au bain-marie pour en faire de l'eau-de-vie, elle s'est trouvée beaucoup meilleure. L'esprit que j'en ai tiré est d'une odeur fort douce, & le phlegme qu'il a laissé après l'ustion est de bonne qualité & sans aucune marque d'huile.

Il suit de ces observations que dans toutes les liqueurs & les boissons où entre l'eau-de-vie, il vaut beaucoup mieux, comme quelques-uns le pratiquent, se servir de bon esprit-de-vin qu'on ramene au juste point de l'eau-de-vie, en l'affoiblissant avec une certaine quantité d'eau commune. Car cette sorte d'eau-de-vie ne participera point de la mauvaise qualité du phlegme des eaux-de-vie ordinaires, lequel les rend âcres & de mauvaise odeur : Si l'esprit-de-vin étoit huileux, il faudroit l'étendre dans beaucoup d'eau & le rectifier ensuite au bain-marie pour en détacher l'huile superflue.

Sur les analyses ordinaires. (Hist. page 51 Mém. pag. 173.)

Année 1719.

L'ACADÉMIE commença ses travaux chymiques par des analyses faites selon la pratique ordinaire. Plus de quatorze cents plantes, comme nous l'avons dit ailleurs, ne lui donnerent que les mêmes produits, quelque différentes qu'elles fussent entre elles, & ne lui firent connoître autre chose sinon que ce travail ne pouvoit conduire à la connoissance de l'intérieur des mixtes. Tout devenoit égal par ces décompositions ; ce n'étoit, suivant l'expression de M. Lémery, que des matériaux brisés, des plattras tout semblables de bâtimens détruits ; il ne restoit dans cet amas confus aucunes marques des dispositions régulieres qui avoient formé les différens bâtimens, ni de la forme particuliere des matériaux. Le feu avoit détruit toutes ces formes & altéré toutes ces substances.

M. Lémery pense qu'il faut ménager ces matériaux, c'est-à-dire, que pour bien connoître les mixtes, il ne les faut pas tant décomposer, mais seulement les résoudre en d'autres mixtes moins mixtes qui seront des principes à leur égard ; les plus considérables de ces principes sont les parties salines & les parties grasses ou sulfureuses ; il est important pour la connoissance de la vertu des mixtes de retirer & de connoître ces parties dans leur entier, & telles

qu'elles habitent daus les mixtes; car c'est ainsi qu'elles agissent immédiatement sur nos liqueurs.

La partie saline des plantes & des animaux y est ordinairement contenue sous la forme d'un sel concret. Le sel qui se trouve plus communément dans les matieres animales, est le sel ammoniac nitreux, c'est-à-dire, un composé d'un acide nitreux & d'un alkali volatil, ainsi que nous l'avons défini en 1716.

Il se trouve aussi dans les animaux de véritable sel commun; mais M. Lémery n'y a jamais trouvé de sel ammoniac composé de l'acide de ce sel, ni d'aucun autre acide que le nitreux, quoiqu'il ne paroisse nullement impossible que tout acide se joigne à l'alkali volatil des matieres animales. Enfin on trouve dans les animaux un peu de salpêtre, qui ne differe point du sel ammoniac par son acide, mais seulement par son alkali qui est fixe. Les matieres végétales ont du sel commun, du salpêtre, du sel ammoniac, du sel vitriolique. Ces sels contenus dans les différentes plantes forment différentes classes de sels essentiels. Dans les uns l'acide est tellement enveloppé qu'il ne se manifeste ni lorsqu'on les met sur la langue, ni lorsqu'on les mêle avec un alkali, tel est le sel essentiel de la bourrache & celui du pourpier, qui sont, à proprement parler un véritable salpêtre. Dans d'autres sels essentiels les acides étant moins engagés dans leur matrice excitent sur la langue une impression d'acidité, & fermentent avec les alkalis: nous en avons un exemple dans le cristal de tartre. En général les plantes ont plus de parties fixes que les matieres animales qui n'ont presque rien que de volatil; c'est pourquoi il se trouve plutôt du salpêtre dans les plantes que dans les animaux, & plutôt du sel ammoniac dans les animaux que dans les plantes.

Après avoir examiné la nature des différens sels concrets soit des plantes, soit des animaux, M. Lémery examine ce que deviennent ces sels lorsqu'ils sont exposés au feu des analyses ordinaires, en commençant par le sel ammoniac des animaux.

Ces analyses ordinaires ont été bien trompeuses au sujet de l'acide des animaux, puisqu'elles n'y en ont jamais découvert. Feu M. Homberg en avoit trouvé dans le sang (a); mais par une opération particuliere; après lui M. Lémery en a trouvé beaucoup dans les matieres animales, de sorte que l'existence de cet acide n'est plus douteuse. Par les analyses ordinaires cet acide étoit ou en si petite quantité, ou si enveloppé de l'huile qui abonde dans les animaux, qu'il échappoit aux Chymistes.

Une suite nécessaire de cette premiere erreur des analyses étoit qu'on crût que le sel alkali volatil qu'on tiroit seul des animaux, puisqu'ils ne donnoient point d'acides, y étoit naturellement contenu sous cette forme, & n'étoit point l'ouvrage du feu comme il l'est réellement.

Mais pourquoi l'acide du sel ammoniac des animaux a-t-il tant de peine à paroître? Pourquoi ne monte-t-il pas avec son sel volatil alkali, comme il arrive dans la sublimation ordinaire du sel ammoniac qui monte en fleurs tout entier & sans se décomposer? Que devient cet acide quand son alkali l'a abandonné?

M. Lémery répond que quand le sel ammoniac n'est point engagé dans un

(a) Voyez l'histoire de 1712.

mixte, le feu enleve à la fois les deux parties de ce sel, toutes deux volatiles quoiqu'inégalement; au lieu que quand ce sel est embarrassé dans un mixte qui l'appesantit, il est naturel que le feu n'agisse que sur la partie du sel la plus volatile, & que l'acide, qui est la moins volatile, soit arrêté par la partie terreuse du mixte. Cela est si vrai qu'un feu plus violent que celui des analyses ordinaires enlevera aussi des acides. Les parties d'un mixte ne s'élevent même pas toujours dans l'ordre de leurs degrés de volatilité, la maniere dont elles sont engagées dans le mixte influe sur cet effet. Par exemple, dans la distillation de la vipère & de quantité de matieres animales, le phlegme, quoique moins volatil que les sels volatils alkalis, s'éleve le premier, parce qu'il tient moins à la matiere; mais quand le sel volatil a été dégagé du mixte, & qu'on veut le séparer du phlegme avec lequel il s'est mêlé dans le récipient, il reprend son rang & se sublime avant le phlegme.

Enfin ce qui justifie parfaitement le raisonnement de M. Lémery, c'est qu'en mêlant une quantité suffisante de matiere alkaline avec du sel ammoniac ordinaire, & poussant le tout par le feu, ce sel ne s'éleve plus en son entier, comme quand il étoit seul: c'est seulement sa partie volatile & alkaline qui cede & s'échappe d'abord, tandis que l'acide s'incorpore dans la matiere alkaline, dont il ne se dégage ensuite que par un feu plus violent. En ajoutant cet intermède, on a mis le sel ammoniac dans le cas de celui qui se trouve engagé naturellement dans les matieres animales.

Si de plus on mêle dans ces mêmes matieres animales un intermède terreux, il s'élevera & beaucoup plus d'acides & beaucoup plus d'alkalis séparés, parce que l'intermède qui sert à leur séparation a été augmenté. Ainsi c'est en partie parce que les animaux contiennent peu de terre que leur acide n'est pas sensible dans les analyses; le sel ammoniac vraisemblablement ne s'y décompose pas tout, une partie reste peut-être avec le *caput mortuum* tel à-peu-près qu'il étoit dans le mixte, d'autres portions perdent plus ou moins de leurs acides, & il n'y en a qu'une petite quantité qui se décompose parfaitement par la désunion des acides & des alkalis; c'est ce qui arrive aussi dans certaines distillations d'esprit volatil de sel ammoniac, ou faute d'une assez grande quantité d'intermède absorbant, il n'y a qu'une partie de ce sel dont il se détache des sels volatils alkalis, le reste du sel ammoniac demeure en son entier au fond du vaisseau, & étant poussé ensuite par un plus grand feu, s'éleve sous la forme de fleurs, toujours en son entier, ou du moins avec la plus grande partie de ses acides.

Il arrive quelquefois que le feu enleve successivement du sel ammoniac des animaux, une assez grande quantité d'alkalis, puis d'acides, qui se retrouvent ensuite dans la même liqueur, & y restent séparés & tranquilles. M. Homberg, qui avoit observé un pareil phénomène entre d'autres matieres, l'attribuoit à la trop petite quantité de phlegme contenu dans le mêlange; mais M. Lémery observe qu'il y a souvent assez de parties aqueuses pour qu'il se fasse au moins une petite ébullition qui seroit bientôt suivie d'une réunion sensible des acides & des alkalis, & il croit que dans le cas présent ce sont les parties huileuses répandues dans le mêlange, qui enveloppent les alkalis, & empêchent leur action.

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
CHYMIE.
Suite de 1719.

Suite de la même matiere. (Hist. de 1720, pag. 36. Mém. pag. 98 & 166, & Mém. de 1721, pag. 22.)

Le salpêtre des matieres végétales, & en général leurs sels concrets, suivent naturellement le sel ammoniac des matieres animales; ces sels apportent différens degrés de résistance à l'action du feu, suivant la nature de l'acide dont ils sont composés & de la matrice dans laquelle cet acide est engagé : & ces différentes matrices reçoivent aussi différens degrés d'altération par l'action du feu.

On remarque même qu'un acide qui aura été délogé plus ou moins facilement de plusieurs sortes de matrices, ne pourra l'être de certaines autres matrices sans le secours d'un intermède convenable : plusieurs sels moyens naturels ou artificiels en fournissent la preuve, & entr'autres le salpêtre ordinaire & celui que l'on peut faire sur le champ par le mêlange d'un acide nitreux avec un sel fixe alkali. Quelque violence de feu qu'on emploie sur chacun de ces sels, ils se dissiperont plutôt tout entiers soit en l'air, soit par les pores du vaisseau, qu'ils ne se décomposeront sans intermède; il arrive dans cette opération deux effets différens suivant la nature particuliere de l'intermède; s'il est purement sulfureux, & qu'il ne fasse qu'aider l'enlevement de l'acide nitreux, sans rien communiquer de nouveau à la matrice du salpêtre, cette matrice paroît après l'opération sous la forme d'un sel fixe alkali, tel qu'étoit celui qui avoit été employé pour faire le salpêtre artificiel, nous en avons un exemple dans la fixation du salpêtre par les charbons. Mais si l'intermède contient lui-même beaucoup d'acides plus fixes que ceux du salpêtre & d'une nature vitriolique, non-seulement il contribue à la séparation & à l'enlevement des acides nitreux, mais encore il en substitue d'autres à leur place, & en ce cas la matrice du salpêtre reparoît, non sous la forme d'un sel fixe alkali, mais sous la forme d'un sel moyen qui est un véritable tartre vitriolé, tout semblable à celui qu'on peut faire avec un sel fixe alkali & un acide vitriolique.

Cet acide vitriolique étant le plus fixe de tous les acides, s'il se trouve encore joint à une de ces matrices très-fixes qui ne laissent pas échapper même l'acide nitreux sans le secours d'un intermède, il résiste à l'action réunie du feu & de l'intermède. Si l'on mêle dans un creuset rougi au feu, du tartre vitriolé & de la poudre de charbon, l'acide vitriolique ne s'échappera pas, & après la déflagration totale de l'huile ou de la partie grasse du charbon, l'on retrouvera le tartre vitriolé toujours à-peu-près le même, & n'ayant pas perdu sensiblement de ses acides. Il faut donc un autre procédé; le corps gras mêlé avec le tartre vitriolé dans le creuset rougi au feu n'enleve pas l'acide vitriolique, mais il s'y joint, & le détache en partie des pores du sel fixe alkali, ce qui produit un nouveau composé de couleur jaune ou rouge, d'une odeur de soufre commun & soluble dans l'eau; il faut saisir ce moment pour faire cesser l'action du feu & faire fondre ce composé dans l'eau, puis verser sur la dissolution un acide libre qui s'insinuant dans le sel alkali, achevera d'en chasser l'acide vitriolique, & celui-ci ne tenant plus alors qu'à la matiere grasse, for-

mera avec elle un veritable soufre commun qui se précipitera au fond du vaisseau.

Voici les principes généraux nécessaires pour le sujet présent, ou admis par tous les Chymistes, ou résultans des vues & des observations de M. Lémery.

Tout acide est volatil, mais différens acides le sont inégalement, soit que cette différence vienne de leur nature, & leur appartienne dans l'état de leur plus grande pureté, soit qu'elle vienne de quelque mêlange dont ils ne sont jamais parfaitement exempts. Ce mêlange sera quelque terre ou quelque huile; la terre les rendra moins volatils & l'huile plus volatils. L'acide du nitre ou celui du sel marin sont plus volatils que l'acide du vitriol ou de l'alun.

L'alkali qui enveloppe & absorbe l'acide est fixe ou volatil, selon qu'il est plus terreux ou plus huileux.

Un acide est ordinairement moins volatil qu'un alkali volatil.

L'acide peut être plus ou moins engagé & plus ou moins pressé dans l'alkali.

Les essais chymiques tels que le tournesol ou papier bleu, le syrop violat, la solution du sublimé corrosif, &c. qui servent à reconnoître les acides & les alkalis, ne les font reconnoître que quand ils sont séparés & détachés les uns des autres. Tant que les acides & les alkalis sont unis, ils forment des sels concrets ou moyens sur lesquels les essais n'agissent point, ou ne font rien connoître.

Les anciennes analyses que M. Lémery a examinées sont des distillations de matieres végétales ou animales, que l'on faisoit à la maniere ordinaire par différentes portions, dont les unes donnoient les alkalis, les autres les acides, selon un certain ordre, ou plus ou moins d'acides & d'alkalis. Elles se sont toujours accordées comme nous l'avons déja dit à faire paroître de l'acide dans les plantes en plus ou moins grande quantité & jamais dans les animaux, & c'est principalement cette fausse apparence que M. Lémery combat en répandant partout un grand nombre d'observations plus générales sur les erreurs de ces analyses.

Tout sel contenu dans une matiere soit végétale, soit animale, y est concret, & ce n'est que par le feu qu'on sépare l'acide & l'alkali qui le composoient. Or il est visible que cet acide & cet alkali séparés peuvent & même doivent avoir des qualités bien différentes de celles qu'ils avoient étant unis, ou ce qui est la même chose, de celles du sel concret. Ainsi l'on ne peut pas juger de la vertu des matieres par celles de leurs parties séparées, & nous avons vu souvent dans les histoires précédentes qu'il y en a plusieurs qu'il vaut mieux, par rapport aux usages de la médecine, laisser dans leur état naturel, ou n'altérer que très-peu. Leurs sels essentiels ou concrets, sans décomposition, sont ce qu'elles ont de plus efficace. Bien plus, des acides & des alkalis, ou plus généralement différentes portions tirées de la distillation d'un mixte seront tout-à-fait semblables aux portions correspondantes d'un autre mixte; & cependant les deux mixtes seront aussi différens en vertus que le *solanum furiosum* qui est un poison, & le chou pommé qui est un aliment. Il faut ou que les portions qui paroissent si semblables aux essais ne le soient pas, ou que les mêmes principes puissent être unis d'une maniere bien différente. Les analyses ordinaires pourront donc être fort trompeuses sur la comparaison des mixtes décomposés.

Le salpêtre étant formé d'un acide uni à un alkali fixe, des plantes dans la composition desquelles on ne supposeroit d'autre sel concret ou essentiel que du salpêtre, ne devroient donner dans la distillation que de l'acide, puisque l'alkali fixe demeureroit au fond du vaisseau, & sur ces plantes-là l'analyse ne seroit pas trompeuse.

Mais il n'en iroit pas ainsi des plantes qui n'auroient que du sel ammoniac, qui est un acide engagé dans un alkali volatil : l'acide pourra s'élever avec son alkali, & le tout demeurera sel concret comme il étoit : ou si l'acide s'éleve un peu plus tard que l'alkali, parce qu'il est un peu moins volatil, il retrouvera son alkali déjà monté, s'y réunira & recomposera un sel concret. Dans ces deux cas les essais ne donneront nulle marque ni d'acides, ni d'alkalis. Si l'on suppose qu'il soit monté plus d'alkalis que d'acides, les essais ne donneront que des marques d'alkalis, puisqu'il y aura une certaine quantité d'alkalis libres, & ils ne feront point connoître les acides unis ou réunis aux alkalis, ainsi l'analyse sera encore trompeuse à cet égard; elle le sera de même s'il est monté plus d'acides que d'alkalis.

Or, ce qu'on vient de supposer peut arriver effectivement. Il y a des portions de la distillation de certaines plantes qui, comme nous l'avons dit plus haut au sujet des matieres animales, contiennent des acides & des alkalis séparés & tranquilles, de sorte que ces liqueurs donnent à la fois aux essais des marques & d'acide & d'alkali, aussi fortes que seroient des acides & des alkalis qui ne seroient pas en même lieu. M. Lémery a observé avec soin que si on garde ces liqueurs, la marque d'acide s'affoiblit dans les unes, celle d'alkali dans les autres, & qu'enfin l'une ou l'autre marque demeure seule & comme victorieuse. De là il tire cette conséquence fort naturelle, & qui paroît nécessaire, que par une lente fermentation, les alkalis ont absorbé autant d'acides qu'ils ont pu en absorber, & qu'il ne reste d'acides ou d'alkalis libres que ce qu'il y avoit de surabondant d'une espéce sur l'autre.

C'est une chose remarquable qu'il n'ait jamais pu rencontrer l'égalité entre les acides & les alkalis, & que l'une ou l'autre espéce ait toujours prévalu à la fin. Mais que cette égalité se trouve quelquefois ou non, il suit toujours de ces expériences que ce qui arrive dans les portions gardées peut arriver, du moins en partie, dans le tems de la distillation même, & que des portions toutes récentes qui ne donneront point ou presque point de marques soit d'acides, soit d'alkalis, contiendront pourtant beeucoup de l'un ou de l'autre sel qui se sera rendu invisible, ou en demeurant sel concret malgré l'opération, ou en le devenant au moment qu'il a été élevé.

Une plante dont l'alkali sera volatil, pourra donc paroître contenir peu d'acide par rapport à une autre plante dont l'alkali sera fixe, & cependant elle en contiendra autant ou même beaucoup plus; car M. Lémery a reconnu par l'expérience qu'une matrice volatile absorbe beaucoup plus d'acide qu'une matrice fixe. Pour saouler un gros de sel de tartre qui est le plus puissant des alkalis fixes, il ne faut que deux gros & demi d'esprit de sel, & il en faut huit gros pour saouler un gros de sel volatil de fleurs de pêcher, qui est un des plus puissans alkalis volatils. Cette même raison de la volatilité des alkalis qui fait qu'une plante où les acides ne se manifestent gueres peut en contenir beaucoup, fait aussi qu'on les y doit présumer en grande quantité.

A

A l'égard de ces sortes de plantes, un remede à l'inconvénient de leur distillation qui montre si peu d'acides, est de la faire précéder par une macération; c'est une fermentation toute naturelle qui développe déjà les principes, & suffit pour enlever les plus volatils d'entre les alkalis, & en enleve d'autant plus qu'ils sont plus volatils. Par là leur quantité étant diminuée quand on vient à la distillation, ils font disparoître moins d'acides, & d'ailleurs dans la distillation même un plus grand nombre d'alkalis qui ont été déjà disposés à s'envoler, s'envolent seuls.

M. Lémery rapporte quelques effets de la macération préliminaire. L'oseille, par exemple, qui est si manifestement acide, ne donne presque aucunes marques d'acidité quand elle est distillée sans avoir été macérée auparavant; mais si elle l'a été, elle donne des marques d'acidité si fortes, que les produits des deux distillations paroissent venir de deux plantes d'une nature toute opposée.

Un expédient pareil à celui de la macération, & qui revient parfaitement au même, est de commencer la distillation par le bain-marie, ou par un feu très-doux.

Un intermède fixe & alkali servira encore au même dessein; il arrêtera les acides qui se seroient échappés en même tems que les alkalis volatils. Ensuite on ne pourra avoir ces acides engagés dans des matrices fixes qu'en les poussant vivement par le feu; mais on les aura bien dégagés de leurs premieres matrices volatiles, & en état de se bien manifester.

Il y a encore une circonstance qui peut empêcher les acides de se déclarer immédiatement après la distillation, c'est qu'ils soient montés avec une huile qui les émousse. Cette huile qui n'est pas un véritable alkali, en fait alors tout l'effet; & c'est par la facilité qu'elle a à s'accrocher aux acides, qu'elle aide souvent à les dégager des matrices trop fixes: mais peu à peu ses parties rameuses qui flottoient séparément dans la liqueur, s'accrochent les unes aux autres, se rassemblent, s'épaississent, & devenues par là incapables de se soutenir, elles tombent sous la forme d'un mucilage, & abandonnaut les acides, elles leur rendent la liberté de se faire appercevoir.

Pour réduire tout à des idées plus simples, nous n'avons considéré que des plantes qui n'eussent ou que du salpêtre, ou que du sel ammoniac; mais elles peuvent avoir de l'un & de l'autre sel, & en une infinité de différentes doses; elles peuvent aussi avoir d'autres sels comme le sel commun ou le sel vitriolique, & il est aisé de voir quelle infinité de combinaisons en doit résulter, quelle variété de phénomènes, combien de différentes attentions dans les procédés chymiques. Mais enfin les principes les plus universels de M. Lémery étant établis, pourront servir de guides dans les cas particuliers.

Tout ce qui a été dit sur les acides des plantes qui n'en montrent point dans les analyses ordinaires, s'applique de soi-même aux acides des animaux. Ils n'en sont ni moins réels, ni moins abondans pour ne paroître point, & ils paroîtront si l'on prend pour les découvrir les précautions qui ont été prescrites; car enfin tous les animaux, ainsi que les espéces de plantes dont il s'agit, abondent en sel ammoniac, & ce qui rend cette conformité encore plus parfaite, c'est que certaines plantes comme les champignons, la fumererre, la pariétaire abondent tellement en ce sel, que par les analyses ordinaires elles ne donnent non plus de marques d'acides que des matieres animales, & qu'on les prendroit pour telles à n'en juger que par leurs produits.

On voit donc malgré les apparences contraires qu'il n'y a pas plus d'acides dans les plantes que dans les animaux, & en effet que deviendroient les acides lorsqu'ils passent des plantes dans les animaux qui se nourrissent de plantes ou d'animaux nourris de plantes? Ils ne peuvent que changer de matrice & en prendre une plus volatile; mais ce changement n'est rien moins qu'une destruction, & réciproquement quand le fumier nourrit les plantes, les acides des animaux ne font que s'engager dans une matrice plus fixe. C'est une circulation perpétuelle accompagnée d'un simple & léger déguisement.

Ainsi ce que M. Homberg n'avoit découvert que dans le sang, & par des opérations assez subtiles & assez recherchées, s'étend à toutes les matieres animales. *Voyez essai sur l'analyse des végétaux par M. Venel, tome II des Mémoires présentés à l'Académie, pag. 319.*

Sur la volatilité des sels urineux. (*Hist. de 1721. pag. 35.*)

On a vu que le salpêtre & le sel ammoniac ne different entr'eux qu'en ce que le salpêtre est composé d'un acide uni à un alkali fixe, & le sel ammoniac d'un acide uni à un alkali volatil, de sorte que les deux parties qui composent le sel ammoniac sont volatiles, mais inégalement; l'acide, moins volatil que l'alkali l'appesantit: ainsi le sel ammoniac aura une volatilité moyenne entre celle de son acide & celle de son alkali.

M. Lémery a observé encore que l'alkali du sel ammoniac est plus volatil que le phlegme ou l'eau, & même plus que l'esprit-de-vin qui l'est beaucoup plus que le phlegme. Si le sel ammoniac n'avoit que son alkali, il seroit donc beaucoup plus volatil que le phlegme; mais il a de plus son acide, & sa volatilité totale en est diminuée, & elle peut ou demeurer encore plus grande que celle du phlegme, ou devenir égale & même moindre. Il est visible que cela dépendra de la différente nature, soit de l'acide, soit de l'alkali, & de leur dose.

Des sels volatils alkalis ou des sels urineux ayant été dissous dans l'eau, s'ils n'ont été dépouillés que jusqu'à un certain point des acides avec lesquels ils étoient unis dans le sel ammoniac d'où on les a tirés, il ne sera pas étonnant que le feu ne puisse les élever au haut d'un vaisseau sublimatoire en forme seche, ou de sel concret. C'est qu'alors leur volatilité étant précisément égale à celle de l'eau où ils nageoient, l'eau n'a pu s'élever qu'avec eux, ni eux qu'avec l'eau; & ils sont devenus inséparables de leur dissolvant. Si au contraire ils ont été plus exactement dégagés des acides, ils s'élevent en forme seche; ils étoient plus volatils que l'eau, & par-là ils s'en sont séparés.

M. Lémery ayant avancé, & comme prouvé par l'expérience, les deux cas, un habile Chymiste ne convint pas tout à-fait du second. Il crut que ces sels dissous dans l'eau s'y unissent trop étroitement pour en être détachés par l'action du feu, & que quand il arrive qu'il se sublime des sels concrets, c'est qu'on avoit chargé l'eau de plus de sel qu'elle n'en pouvoit dissoudre, & que ce qui s'est sublimé étoit du sel qui n'avoit point été dissous. M. Lémery a répondu à cette difficulté par des expériences qui paroissent décisives, & qu'on ne rapportera point ici. La petite théorie générale de la volatilité des sels urineux qui vient d'être exposée, est si naturelle qu'elle pourroit presque servir seule de preuve.

Sur un moyen de se préserver des vapeurs nuisibles ou désagréables des dissolutions. (*Hist. pag.* 47, *Mémoires*, *pag.* 71.)

LES dissolutions chymiques se faisant par l'action violente d'un dissolvant sur un mixte, sont la plûpart accompagnées de fumées ou de vapeurs sensibles, & souvent très-épaisses. Ces vapeurs sont formées de l'air, jusques-là emprisonné dans les petits pores du mixte, & dégagé alors par le dissolvant, qui entrant avec impétuosité dans le mixte, en détruit tout le tissu, & en écarte toutes les parties. L'air, en s'élevant, entraîne avec lui les parties les plus légeres & les plus agitées, tant du mixte que du dissolvant, lesquelles composent une vapeur qui peut être ou nuisible ou désagréable, selon le mixte & selon le dissolvant. D'un côté les esprits de nitre, de vitriol, de sel, mais sur-tout ceux de nitre, & de l'autre le mercure, le cuivre, l'antimoine, le plomb, sont les matieres d'où s'élevent les vapeurs les plus dangereuses. Quelques-unes le sont à tel point qu'il est téméraire de s'y exposer avec les précautions communes qui sont assez légeres.

M. Geoffroi en a trouvé une fort simple, & qui prévient absolument le danger, c'est de mettre de l'huile sur la dissolution; par ce moyen il ne s'éleve plus de vapeurs, & l'opération n'en réussit que mieux, car le dissolvant qui fournissoit une partie de ces vapeurs demeurant tout entier attaché au métal, le dissout avec plus de force, ou en peut dissoudre une plus grande quantité. En même tems comme l'effervescence est moindre, il n'est point à craindre que la liqueur s'épanche par-dessus les bords du vaisseau. Cette idée est venue à M. Geoffroi sur ce qu'on en use ainsi dans les cuites de sucre ou de miel pour empêcher ces matieres de se trop gonfler (*a*).

Quand l'opération est achevée, cette huile étrangere se trouve changée en une espéce de suif, ce qui vient de la quantité d'esprits acides qu'elle a retenus & absorbés dans ses parties branchues, lesquelles ont acquis par-là plus de masse & de consistance.

Pour comprendre comment l'huile empêche les vapeurs de s'élever, il faut sçavoir par quelle cause ces vapeurs s'élevent quand il n'y a point d'huile.

1°. L'extrême agitation que la dissolution produit éleve une infinité de particules du dissolvant.

2°. L'air dégagé des pores étroits du métal où il étoit extrêmement condensé, se raréfie aussi-tôt & monte; chaque petite bulle d'air en montant pousse devant soi quelques-unes des parties du fluide au travers duquel elle passe; & comme ces parties sont visqueuses & tenaces jusqu'à un certain point, la bulle d'air ne les sépare pas, mais elle s'en revêt, & se raréfiant de tous côtés également, elle donne à son enveloppe une figure ronde. En cet état la bulle d'air

(*a*) Il y en a même qui ne font que tracer un cercle autour des bords de la bassine avec du savon, & le miel en bouillant ne s'éleve guere au-dessus de cette trace. *Mém. p.* 72.

On sait depuis long-tems que de l'huile répandue sur la surface de la mer, en calme l'agitation : Plutarque demande la raison de ce phénomène, & les basques qui vont à la pêche de la baleine, en tirent parti dans l'occasion.

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
CHYMIE.
Année 1719.

arrive au haut de la liqueur, & tend à s'échapper dans l'air libre en brisant son enveloppe, & en emportant avec soi les parties les plus disposées à la suivre; mais cette enveloppe s'attache par sa partie inférieure au haut de la surface de la liqueur, & forme une espéce d'hémisphère creux, qui par la ténacité de ses parties, résiste à l'effort de l'air enfermé, & se maintient tant que sa résistance est plus grande ou égale à cet effort. Si celui-ci l'emporte, la bulle creve, & l'air en sort avec quelques parties de la bulle crevée, lesquelles avec les particules du dissolvant que la seule violence du mouvement a élevées forment la vapeur.

Si on conçoit toute la surface supérieure du liquide couverte de ces bulles demi-sphériques, on entend aisément que se touchant toutes par leur partie inférieure ou base, elles se soutiennent les unes les autres, & s'arcboutent, de sorte qu'elles en ont plus de force chacune (sur-tout dans les points touchans) pour résister à l'air intérieur qui tend à les crever.

Une couche d'autres bulles qui s'éleveront de dedans le liquide peut venir se poser sous ces premieres, & les soulever sans les rompre, de sorte qu'elles s'arrondiront entiérement. Une troisieme couche fera le même effet à l'égard de la seconde, & ainsi de suite, & il se formera une mousse assez épaisse.

Comme les bulles qui composent cette mousse sont fort petites, que par conséquent elles sont fort serrées les unes contre les autres, & ne laissent entr'elles que des interstices étroits, le liquide monte dans ces interstices assez pour les remplir, & fournit aux bulles des parties qui se joignant à celles dont elles étoient déja formées, les fortifient d'autant, & les mettent en état de subsister ensemble en plus grand nombre.

Plus il y en a d'amassées pour former la mousse, plus, quand elles viennent enfin à crever, la vapeur est forte de ce chef.

L'huile empêche tout, ou du moins la plus grande partie de ces effets; elle arrête les particules du dissolvant qui s'élevent seules, & comme ce sont des acides, ils s'unissent aisément avec l'huile; le suif qui se forme dans les dissolutions opérées par lesprit de nitre en est la preuve, & il est à remarquer que ce suif qui est fort acide ne paroît pas se charger d'une portion considérable des substances métalliques qui ont été dissoutes.

Quand les bulles d'air montent, l'huile les arrête aussi, parce qu'elle est difficile à pénétrer, & que ces bulles sont foibles. De plus, comme elle est plus froide que le reste du liquide qui est en effervescence, elle condense l'air des bulles dont les parties n'étant plus assez soutenues par dedans, retombent confusément, & ne font plus de bulles (ou n'en font que de plus petites). Il est aisé de suivre selon cette idée toutes les autres circonstances de leur formation, & de voir comment l'huile est contraire à toutes.

M. Geoffroi propose pour exemple la dissolution du fer par l'esprit de nitre, qui est de toutes les dissolutions métalliques celle qui lui a paru donner le plus de vapeurs, & faire la plus forte effervescence.

Dans un grand verre d'environ chopine, on met demi-once de limaille de fer, & après l'avoir humectée d'un peu d'eau ou d'esprit-de-vin (*a*), on verse

(*a*) C'est pour empêcher que l'huile, en graissant le minéral, ne diminue l'action de l'acide. On pourroit se passer d'humecter les matieres que les acides n'attaquent pas trop promptement; & dans ce cas on versera d'abord l'esprit acide sur la substance métallique, & ensuite l'huile. *Mém. pag.* 73.

dessus de l'huile d'olive à la hauteur de quatre ou cinq travers de doigt. On y jette pour lors deux onces d'esprit de nitre qui tombe au fond du vaisseau par sa pesanteur beaucoup plus considérable que celle de l'huile.

Peu de tems après l'effervescence commence avec beaucoup de véhémence, sans que toute la liqueur s'éleve considérablement dans le verre, & il n'en sort que très-peu de vapeurs au commencement de la dissolution. Le métal s'y dissout à l'ordinaire. Lorsque la dissolution est achevée, on laisse refroidir les matieres, & l'huile se fige en forme de suif, on sépare ce suif qui se trouve au-dessus de la liqueur.

Si l'on fait de la même maniere la dissolution d'argent, & si l'on n'emploie que la quantité suffisante du dissolvant, on verra se former des cristaux dans cette dissolution comme dans les dissolutions ordinaires.

L'huile n'a paru apporter aucun changement à ces dissolutions.

On peut se servir plusieurs fois de la même huile, quoiqu'épaissie en consistance de suif, en la lavant chaque fois pour lui enlever une partie des acides dont elle est chargée, & la faisant fondre avant de la verser sur la dissolution, pour qu'elle la couvre plus exactement.

M. Geoffroi observe encore qu'il faut que l'huile qu'on emploie soit tirée par expression, comme l'huile commune, & non par distillation comme les huiles essentielles. Celles-ci ayant passé par le feu dont elles ont retenu une infinité de particules, fermenteroient vivement avec les acides jusqu'à s'enflammer, & par là altéreroient l'action du dissolvant sur le métal, action qui doit être conservée en son entier, sauf à se préserver des vapeurs. Avec ces huiles il se forme non pas un suif, mais une résine, & cette résine seroit formée avant que le dissolvant eût agi considérablement sur le métal.

Un peu d'esprit de vin versé sur l'huile change en une odeur agréable & non nuisible celle des dissolutions faites avec l'esprit de nitre, la plus désagréable de toutes, & cela n'altere nullement la dissolution.

Enfin M. Geoffroi a essayé de verser sur les dissolutions métalliques, au lieu d'huile, un peu d'esprit-de-vin, assez doucement pour qu'il surnageât l'acide sans s'y mêler, ce qui a très-bien réprimé & les vapeurs & l'effervescence; car au lieu des vapeurs rousses, épaisses & désagréables, que les dissolutions avec l'esprit de nitre ont coutume de donner, il ne s'élevoit que quelques légeres vapeurs blanches & de bonne odeur, & la matiere ne se gonfloit presque point. Les bulles qui s'élevent dans cette dissolution, sont très-petites, & s'évanouissent très-promptement, sans s'arrêter à la surface de la liqueur. On pourroit donc se servir de ce moyen; mais il est à craindre que l'esprit-de-vin se mêlant en peu de tems avec le dissolvant, n'apporte quelque changement à la dissolution, & ce changement, quoique peu considérable, pourroit être de quelque conséquence en certaines occasions.

Sur le Concombre sauvage & l'Elaterium (*Hist. pag.* 44)

L'HISTOIRE des purgatifs entreprise par M. Boulduc, l'a conduit au concombre sauvage, qui est un des plus violens hydragogues ou purgatifs, pour les eaux ou sérosités, que nous ayons dans la médecine.

Le concombre sauvage differe principalement du concombre de jardin par la petitesse de son fruit, qui n'est que de la grosseur d'une olive d'Espagne à laquelle d'ailleurs il ressemble assez par la figure. Quand il est mûr, il se détache de son pédicule au moindre vent & au simple toucher, & darde sa graine avec violence aux environs de son terrein. De-là le concombre a été appellé *Elaterium, qui chasse avec force*; mais ce nom est demeuré principalement à un extrait que les anciens faisoient de son fruit, & peut-être est-ce de là qu'il a passé dans Hippocrate à tous les purgatifs violens.

Dans l'intention de rendre plus doux & plus praticables les remedes tirés de cette plante, M. Boulduc l'a travaillée de toutes les manieres, & il a trouvé qu'elle n'a presque pas de principes sulfureux, parce que l'eau-de-vie & l'esprit-de-vin n'agissent presque pas sur elle, & ce qu'ils en tirent même, n'est autre chose que des sels qui ont été dissous & entraînés, non par le soufre de ces dissolvans, mais par le phlegme qu'ils conservent toujours. Le concombre sauvage n'a donc que des parties salines en quoi consiste sa vertu; & comme c'est un fort purgatif, il en faut conclure que les sels sont aussi propres à cet effet que les soufres, auxquels cependant on l'attribue le plus communément.

M. Boulduc s'est confirmé dans la pensée que les sucs tirés par expression ont moins de vertu que les décoctions ou infusions. Dans la premiere maniere d'opérer, on laisse comme inutile un marc qui ne l'est pourtant pas, & qui contient des principes de la plante, dont l'union avec les autres seroit nécessaire ou pour les corriger, ou pour les fortifier. Par la seconde maniere on tire tout également, & même quand le mixte péche en force ou en âcreté, les principes unis & liés ensemble que l'on tire, sont ce qui s'est pu détacher le plus aisément, & ce qui a été le plus doux.

Après avoir tourné la plante de tous les sens & par différentes sortes d'opérations, tantôt la prenant avec toutes ses parties, tantôt n'en prenant que quelques-unes, enfin M. Boulduc est parvenu à faire de la racine seche, par une simple décoction, un extrait préférable à celui qui seroit fait de toutes les autres parties, & qu'il a reconnu par expérience pour un hydragogue doux & puissant. La dose en est depuis vingt-quatre jusqu'à trente grains, joint à quelques grains de mechoacan ou de rhubarbe, & de sel d'absinthe incorporés avec l'extrait de geniévre.

L'Elaterium, remède fameux chez les anciens, se faisoit avec beaucoup de soin & de mystère; les auteurs qui ont parlé de cette préparation en ont parlé assez obscurément, & ne paroissent point s'accorder; il seroit même difficile de pratiquer tout ce qu'ils disent qu'on pratiquoit. Dioscoride qui en a parlé avec le moins d'obscurité, dit qu'il faut aller sur le lieu où sont des concombres sauvages dont les fruits touchent à leur parfaite maturité, les mettre dans l'instant qu'on les a cueillis sur un tamis, les y fendre en deux, recevoir dans un bassin posé sous le tamis le suc qui en coulera, en séparer, quand il sera tout ramassé & reposé, la partie claire d'avec l'épaisse & mucilagineuse, & garder celle-ci, qui étant desséchée, étoit le véritable & le meilleur Elaterium; car on faisoit aussi quelque usage du suc clair & fluide. On étoit averti qu'en cueillant ces fruits, & en faisant la préparation, il falloit, autant qu'il étoit possible, tourner le visage d'un autre côté; autrement il se seroit enflammé & rempli de vessies, tant étoient vifs les corpuscules qui exhaloient de cette

plante. Si elle ne fait plus ici le même effet, il faut s'en prendre au climat ou au terroir.

Comme les fruits du concombre sauvage ne mûrissent que les uns après les autres, & qu'il falloit les prendre, pour ainsi dire, au moment précis qui précédoit leur maturité parfaite, parce qu'un moment plus tard ils tomboient & dardoient leurs graines, ce qui les rendoit inutiles; M. Boulduc juge que la pratique des anciens, qui est perdue depuis long-tems, devoit être fort pénible. Il a voulu la renouveller en partie, il a conservé ce qu'elle avoit d'essentiel, & il est parvenu à faire un Elaterium au moins aussi bon que celui des anciens, puisqu'au poids de six grains il purge très-bien & sans violence. Il faut le joindre à quelque poudre de rhubarbe & à quelque sel alkali.

Mais le plus simple Elaterium est celui qu'il a fait dans la pensée que la plûpart des bons remedes végétaux sortent tous préparés des mains de la nature; il a bien fait sécher des fruits de concombre sauvage, les a mis en poudre avec leurs graines, & a trouvé que c'étoit là un très-bon hydragogue.

Jusqu'ici dans toutes les analyses que M. Boulduc a données des plantes purgatives, il n'a point été question de leurs sels essentiels, qui, selon l'idée de plusieurs physiciens, en doivent contenir toute la vertu; & en effet rien ne paroît plus vraisemblable : cependant M. Boulduc s'en est désabusé par une longue suite de travail & d'observations. Les sels essentiels sont un tartre de chaque plante du même genre que celui du vin, mais qui a des différences spécifiques. C'est toujours un acide joint à quelques parties terreuses ou sulfureuses, &c. C'est un suc qui se cristallise & qui se cristalliseroit dans toutes les plantes, de sorte qu'on tireroit de toutes un sel essentiel, si quelquefois la matiere huileuse & gluante n'étoit en trop grande quantité, & n'empêchoit la cristallisation. Quels que soient les sels essentiels, ils n'ont point les qualités de la plante; d'un autre côté le suc d'où l'on a tiré ce sel ne les a pas non plus; quelle est donc la partie qui les contient? ni l'une ni l'autre séparément; mais l'une & l'autre, ou toutes les deux jointes ensemble.

Sur le Chacril. (*Hist. pag. 53.*)

Le chacril, remede peu connu, & dont les livres qui traitent des drogues médicinales, du moins ceux de ce pays-ci, ne font nulle mention, est une écorce assez ligneuse, épaisse depuis une ligne jusqu'à une ligne & demie, assez ressemblante au quinquina ordinaire, mais moins compacte, plus friable, d'un brun plus pâle, d'un goût amer, un peu stiptique, piquant la langue avec assez d'acrimonie, & laissant une impression d'amertume mêlée de quelque chose d'aromatique. Cette écorce est couverte d'une pellicule blanchâtre, mince & insipide, ridée & sillonnée légérement en divers sens; c'est l'écorce d'une plante du Pérou encore inconnue.

Elle a tant de ressemblance avec le quinquina, dont on comptoit déjà jusqu'à six espéces, qu'on la met pour une septieme. Aussi quelques-uns lui donnent les noms de *kinakina spuria*, *falsa*, *urens*, *odorifera*. Elle porte chez les droguistes le nom de *cortex elaterii*, sans doute par rapport à son amertume

piquante semblable à celle de l'*elaterium*; mais d'ailleurs il n'y a pas d'apparence que cette écorce soit celle d'un concombre sauvage. Le nom de chacril vient de l'Espagnol *chacarilla* ou *cascarilla*.

Malgré sa ressemblance avec le quinquina, le chacril en differe beaucoup. Au goût il est plus amer, plus âcre & presque brûlant; au lieu que le quinquina est d'une amertume plus désagréable, & a plus d'astriction ou de stipticité. Le chacril échauffé ou brûlé donne une agréable odeur aromatique que n'a point le quinquina. Enfin le chacril allumé à la bougie jette une fumée épaisse & beaucoup de fuliginosités, & ce qui en reste est un charbon boursoufflé & raréfié, pareil à celui des résines brûlées, ce qui marque une grande quantité de matiere résineuse par rapport à ce que le quinquina en peut contenir.

De là M. Boulduc le fils jugea que le chacril donneroit par l'esprit-de-vin beaucoup d'extrait résineux, & en effet une once en donne cinq gros, d'un goût amer, piquant & aromatique, le même que celui du mixte, & d'une belle couleur de pourpre. M. Boulduc ne connoît point de végétaux qui donnent tant d'extrait: à peine d'une once de quinquina en tire-t-on vingt grains. Le marc desséché pesoit trois gros, & n'étoit plus que la partie terreuse & fixe du chacril. Il paroît par-là que le mixte en petite quantité doit avoir beaucoup de vertu.

Feu M. Fagon avoit dit plusieurs fois à M. Boulduc que dans le tems où le quinquina étoit encore rare en France, il avoit souvent employé le chacril avec succès dans les fiévres intermittentes. Apparemment sa partie résineuse & pénétrante atténue & divise les matieres mal cuites, épaisses, visqueuses, qui sont le levain de la fiévre. Ce fébrifuge a cet avantage sur le quinquina, qu'il agit en plus petite dose, & n'a pas besoin d'être si long-tems continué.

En général M. Fagon, au rapport de M. Boulduc, étoit si persuadé que dans les fébrifuges c'est la partie résineuse qui agit le plus pour la guérison de la fiévre, qu'il faisoit souvent faire une infusion du quinquina dans l'eau-de-vie, pour l'ajouter aux infusions ordinaires, & hâter par là l'effet du quinquina. Quelques-uns y ajoutent d'autres matieres résineuses en suivant la même idée.

Apinus, médecin & professeur à Altorf, paroît être le premier qui ait employé le chacril en teinture ou en infusion pour les maladies épidémiques & catharrales, & en substance pour les fiévres ordinaires. M. Stahl, médecin du Roi de Prusse, en a étendu l'usage aux pleurésies, aux péripneumonies, & à ces toux âcres & convulsives qu'on appelle *quintes*. C'est encore en incisant & en atténuant des viscosités que le chacril produit ces bons effets. Par la même raison il est fort utile dans les cas où il faut aider ou augmenter la transpiration.

M. Boulduc a éprouvé lui-même la vertu du chacril dans des coliques venteuses, dans des affections histériques ou hipocondriaques, qu'on appelle communément vapeurs. Mais il est bon de remarquer que s'il ne s'agit que de subtiliser des liqueurs, la teinture de chacril suffit, parce qu'elle contient tout le résineux; que s'il faut de plus rétablir & affermir le ressort de quelques parties qui ont été secouées, agitées, tiraillées, il faut le chacril en substance, parce qu'on a besoin que sa partie terreuse & stiptique fasse son office d'astringent.

Le

Le chacril en substance réussit pour les hémorrhoïdes internes qui ont peine à fluer, pourvu que le malade ait l'habitude du corps un peu grasse : c'est qu'alors le tissu de la peau n'étant point trop serré, le chacril augmente la transpiration, toutes les liqueurs ont plus de liberté, & les hémorhoïdes s'ouvrent. Peut-être aussi le chacril contribue-t-il à les faire couler en resserrant les vaisseaux qui contiennent le sang hémorrhoïdal. M. Boulduc a été témoin du fait.

Mais ce qu'il y a de plus particulier & de plus avantageux au chacril, c'est le grand secours dont il a été dans les dyssenteries de 1719, soit qu'elles aient été accompagnées de fiévre ou non. L'ipecacuanha s'y est presque décrédité, & le chacril y a acquis beaucoup de réputation, ce qui ne tire pourtant pas à conséquence pour une autre année; car il n'est que trop certain que d'une année à l'autre les maladies qui ont les mêmes noms sont différentes. M. Boulduc a reconnu qu'au lieu que l'ipecacuanha & les autres végétaux émétiques, laissent un long abattement & beaucoup de foiblesse d'estomac, le chacril remet l'estomac fort promptement, & lui rend toute sa force.

HISTOIRE NATURELLE.

Sur la Torpille.

Par M. DE RÉAUMUR. (*Mémoires, pag.* 345.)

HIST. NATUR. Année 1714.

M'ÉTANT trouvé sur les côtes de Poitou dans une saison où l'on y pêche assez communément des torpilles, je me proposai d'examiner ce poisson, non par rapport à sa structure sur lequel le petit traité de M. Lorenzini imprimé à Florence en 1678, ne laisse presque rien à souhaiter, mais dans la vue de découvrir la nature, la cause & les circonstances de l'engourdissement qu'il fait éprouver aux personnes qui le touchent.

Ce poisson appellé en latin *torpedo* est nommé *Tremble* sur les côtes de Poitou, d'Aunis & de Gascogne; c'est sous ce nom que Belon en parle. Rondelet le nomme *Torpille*, & ce nom qu'on lui donne en Provence étant le plus usité, nous nous en servirons par préférence. Il y a plusieurs espéces de torpilles que nous nous dispenserons de caractériser, Rondelet a pris ce soin. Il suffira, pour en donner une idée en général à ceux qui ne les connoissent pas, de dire que c'est un poisson plat qui ressemble assez à une raie; aussi Villughy & les autres auteurs de l'histoire des poissons, placent les torpilles à la suite des raies, ou du moins après les raies *pastinaca*, qui sont des poissons peu différens des raies. Il y a des torpilles de différentes grandeurs; on en trouve communément sur les côtes du Royaume qui ont un pied & demi de long, & quelquefois on y en pêche de plus grandes.

Je chargeai des pêcheurs de me procurer des torpilles vivantes, j'étois dans une maison à une lieue de la mer lorsqu'ils m'en apporterent deux en apparence assez vigoureuses; cependant j'eus beau les toucher en différens endroits

& en différentes circonstances, je ne ressentis pas le moindre engourdissement. Pour ranimer leur vigueur, je les mis dans des vases pleins d'eau de mer, elles y nagerent, & s'y donnerent tous les mouvemens que se donnent tous les poissons dans l'eau; mais elles ne me firent rien ressentir d'extraordinaire. J'imaginai que ces torpilles s'étoient affoiblies dans le trajet, je résolus d'en examiner d'autres dans la mer même, & d'engager les pêcheurs à m'y conserver celles qu'ils prendroient, ce qu'ils exécuterent fidelement.

La premiere torpille que je touchai dans la mer, quoiqu'elle fût grande & qu'elle dût être vigoureuse, n'étant point sortie de l'eau, se laissa manier à diverses reprises sans me faire rien sentir non plus, & je ne savois enfin que penser de la vertu si généralement attribuée à ce poisson, lorsque tout-à-coup j'éprouvai une espéce d'engourdissement qui s'empara subitement de tout mon bras depuis la main jusqu'à l'épaule, & qui même étonna la tête. Cet engourdissement ou cet étonnement qui m'ôtoit le mouvement de la main & du bras, étoit accompagné d'une douleur considérable, quoique sourde, & avoit quelque rapport avec le sentiment douloureux que l'on éprouve dans le bras lorsqu'on s'est frappé rudement le coude contre un corps dur: c'est aussi la comparaison qu'ont employée Messieurs Lorenzini, Borelli & quelques autres; & si elle ne donne qu'une idée imparfaite de cet engourdissement douloureux, elle fait du moins entendre qu'il ne ressemble point du tout à ceux que l'on a quelquefois aux pieds ou aux mains lorsqu'on a tenu long tems ces parties dans une même situation. Cette sensation pénible rallentit un peu mon ardeur à faire par moi-même des expériences sur la torpille; mais j'avois avec moi cinq ou six personnes qui toutes voulurent la toucher, & qui toutes éprouverent le même engourdissement que moi en différens degrés: la plûpart s'en tinrent à un premier essai, sur-tout ceux qui comme moi ressentirent l'engourdissement jusqu'à l'épaule; car il y en eut deux ou trois dont la douleur n'alla que jusqu'au coude.

Au reste la douleur de cet engourdissement n'est pas de longue durée; elle diminue insensiblement, & au bout de quelques instans elle est entiérement dissipée. Quand mon bras fut rétabli dans son état naturel, je touchai de nouveau la torpille, & je m'enhardis à la toucher fréquemment; l'engourdissement qu'elle me causa n'alla pas aussi loin que la premiere fois, & la douleur fut beaucoup moindre; apparemment que la torpille étoit affoiblie: celle que toucha M. Lorenzini l'étoit peut-être aussi; car elle ne lui causa jamais de douleur par delà le coude. Redi au contraire assure qu'ayant touché une torpille, il sentit de l'engourdissement jusqu'à l'épaule. Ces varietés peuvent être attribuées aux différens états où se trouve la torpille, & même à la disposition des personnes qui la touchent. Un savant anatomiste Anglois assura un jour en présence du Grand Duc de Toscane, que l'attouchement d'une torpille lui avoit causé une douleur au bras qui avoit duré deux jours, & quoique Borelli attribue une partie de cet effet à l'imagination de l'homme, il a soin cependant d'avertir que cet homme étoit attaqué d'un tremblement paralytique.

L'effet singulier que produit la torpille a été expliqué par les naturalistes de deux manieres différentes. Le plus grand nombre, & entr'autres Messieurs Redi, Perrault, Lorenzini prétendent qu'il dépend d'une infinité de corpuscules qui sortent continuellement de ce poisson, mais plus abondamment dans certaines

circonstances qu'en d'autres, ces corpuscules, dit-on, s'insinuant dans la partie qui touche la torpille, y causent la sensation d'un engourdissement douloureux, soit par leur trop grande affluence, soit par la disconvenance de leurs figures avec les pores où ils s'engagent : enfin ils agissent comme les particules émanées du feu, lesquelles nous donnent la sensation de la chaleur.

La seconde explication est de Borelli, & sera plus du goût des mécaniciens. Cet auteur nie l'émission des corpuscules; mais il dit que lorsqu'on touche la torpille, elle est agitée elle-même d'un si violent tremblement, qu'elle cause dans la main qui la touche un engourdissement douloureux. *Hæc torpedo digitis compressa tremore adeò vehementi concutitur, ut manum contractantis molesto torpore dolorifico afficiat.* D'après ces paroles, j'imaginai que l'on appercevoit dans la torpille prête à produire son effet une agitation très-sensible, & peut-être semblable à l'ondulation qui se fait dans les cordes tendues horizontalement lorsqu'on les retire de cette position. Borelli dit encore : *Si tangatur piscis eo ipso tempore quo concutitur*; & pour mieux marquer qu'il y a une différence visible entre le tems où ce poisson est agité & celui où il est tranquille, il ajoute *si tangatur tempore quo quiescit.* Je considérai attentivement la torpille, mais je ne vis jamais qu'elle fût agitée d'un tremblement lorsqu'elle étoit prête à engourdir : peut-être celle de Borelli, moins tranquille que la mienne, se donnoit des mouvemens auxquels cet auteur crut devoir attribuer toute sa force.

Enfin après avoir bien observé la torpille, je parvins à connoître assez précisément l'instant où elle étoit prête à produire l'engourdissement, & à deviner, ce me semble, comment cet effet s'opere. La torpille, comme tous les poissons qu'on nomme plats, n'est pas absolument platte; son dos, ou plutôt tout le dessus de son corps, est un peu convexe; je m'apperçus que tant qu'elle conservoit cette convexité, on la touchoit impunément; mais lorsqu'elle se disposoit à agir, elle applatissoit insensiblement les parties de son corps qui sont du côté du dos vis-à-vis de la poitrine, quelquefois même de convexes qu'elles sont ordinairement, elles les rendoit concaves : lorsque la contraction étoit à ce point, le coup étoit prêt à partir, & si l'on portoit alors la main sur la torpille, le bras se trouvoit engourdi, les doigts qui pressoient le poisson étoient repoussés & forcés de lâcher prise, toute la partie du corps de l'animal qui s'étoit applatie insensiblement redevenoit convexe tout-à coup & si subitement, qu'on n'appercevoit point le passage d'un état à l'autre. Le mouvement par lequel ces chairs élastiques reprennent leur premiere situation, n'est peut-être gueres moins prompt que celui d'une balle de mousquet, & il échappe de même aux yeux les plus attentifs; c'est de ce coup subit que naît l'engourdissement qui saisit le bras; aussi semble-t-il à celui qui commence à le ressentir, que ses doigts ont été frappés fortement, quoiqu'il n'ait point vu donner de coup : au reste on n'apperçoit dans la torpille, ni au moment du coup, ni dans ceux qui précédent, le tremblement dont parle Borelli.

Les parties ou les ressorts qui operent ce coup sont deux muscles DDDD, EEEE, &c. planche III, fig. I, faits à-peu-près en croissans, & nommés par Redi & Lorenzini *musculi falcati* : ils sont situés l'un à droite, & l'autre à gauche, & ils sont ensemble près de la moitié du volume du corps du poisson, & leur épaisseur fait presque l'épaisseur totale de la torpille : ils ont leur ori-

gine un peu au-dessus de la bouche B & des yeux; ils sont séparés l'un de l'autre par les bronches qui ont dix ouvertures en dehors CCCCC rangées sur deux lignes, comme l'a bien remarqué Rai, & non sur quatre comme le veut Redi. Du côté opposé aux bronches, chaque muscle suit le cartilage *ii* auquel sont attachées les fibres charnues du poisson : comme ces cartilages sont recourbés en arc, les muscles suivent la même courbure, ils finissent à la derniere des branches.

Chacun de ces deux grands muscles est un assemblage de petits muscles ou de grosses fibres cylindriques rangées les unes à côté des autres & grosses comme des plumes d'oie MM, fig. II. La longueur de ces grosses fibres fait l'épaisseur du muscle & presque toute celle de la torpille; ces fibres étant perpendiculaires aux surfaces supérieure & inférieure du corps du poisson, si l'on veut regarder ces deux surfaces comme des plans à-peu-près paralleles.

La surface extérieure de ces fibres cylindriques est formée de fibres blanches, dont la direction est celle de la longueur du cylindre; mais ces fibres ne forment qu'une espéce de tuyau creux, dont les parois ne sont pas plus épaisses qu'un gros papier, & dont la cavité est remplie d'une matiere molle qui a la consistance & la couleur de la bouillie, & qui s'épaissit lorsqu'on la fait cuire, de sorte qu'elle devient comme une colle ou pâte froide.

Cette matiere molle qui remplit la cavité des fibres cylindriques ne fait pas une masse continue; elle est divisée en vingt-cinq à trente masses par autant de petites cloisons paralleles à la base du cylindre, & composées de fibres transversales, de sorte que le cylindre entier est formé par une suite de petits cylindres creux & tous remplis de la matiere molle.

M. Lorenzini qui, comme nous l'avons dit, donne une figure cylindrique à ces grosses fibres qu'il nomme petits muscles, prétend néanmoins que leurs extrêmités ne sont pas rondes, qu'elles ont des figures irrégulieres que l'on voit marquées sur la peau du poisson; j'ai pourtant toujours trouvé leurs extrêmités circulaires, soit que je les aie examinées crues ou cuites; & si l'on apperçoit des figures irrégulieres sur la peau de la torpille desséchée vis-à-vis les deux grands muscles composés des fibres cylindriques, ces figures y sont imprimées par les mailles des deux réseaux dont l'un recouvre ces muscles du côté du ventre. On voit dans la figure II la partie DD, &c. du muscle encore couverte de ce réseau; mais il est enlevé de la partie EE, & la laisse à découvert.

On concevra aisément le jeu de ces muscles, si l'on se rappelle ce que j'ai dit, que la torpille, lorsqu'elle se prépare à engourdir, applatit insensiblement la surface de son corps, & que même de convexe elle la rend concave : par cette contraction lente, elle tend, pour ainsi dire, tous ses ressorts, raccourcit tous les cylindres, augmente leurs bases, ou ce qui revient au même, elle étend toutes les petites cloisons qui divisent la matiere molle; peut-être aussi que les grosses fibres perdent dans ce moment un peu de la régularité de leur figure cylindrique pour remplir les vuides qui restent naturellement entre elles. Lorsque la contraction est à un certain point, tous les ressorts se détendent, les fibres longitudinales s'allongent, les transversales ou celles qui forment les cloisons se raccourcissent; chaque cloison tirée par les fibres longitudinales qui s'allongent, pousse en haut la matiere molle qu'elle contient, à quoi aide

peut-être encore le mouvement d'ondulation qui se fait dans les fibres transversales lorsqu'elles se contractent : si l'on touche alors la torpille du bout du doigt, ce doigt reçoit un coup subit, ou plutôt il reçoit plusieurs coups successifs de chacun des cylindres sur lesquels il est appliqué : comme la matiere molle est distribuée entre diverses cloisons, il y a apparence que tous les coups ne partent pas précisément en même tems ; & quand il n'y auroit pas de cloisons qui séparassent cette matiere, ces coups pourroient bien être successifs ; car toutes les parties des corps mous ne frappent pas en même tems, & l'impression des dernieres ne se fait que quand les premieres ont cessé d'agir : au reste ces différentes cloisons servent encore à augmenter le nombre des ressorts, & par conséquent la vîtesse & la force de l'action.

Ces coups redoublés donnés par une matiere molle ébranlent les nerfs, & soit qu'ils suspendent ou changent le cours de quelque fluide qui y circule, soit qu'ils produisent dans les nerfs un mouvement d'ondulation contraire à celui que nous devons leur donner pour mouvoir le bras, il en résulte de l'engourdissement & de la douleur. D'après cette explication il semble que la torpille ne devroit engourdir que lorsqu'on la touche vis-à-vis des deux grands muscles composés des grosses fibres cylindriques; en effet j'ai éprouvé, ainsi que MM. Borelli, Redi & Lorenzini, que c'est là où cette action a le plus de force ; mais elle se fait sentir encore à quelques distances de ces muscles, & toujours d'autant plus foiblement qu'on s'en éloigne davantage : on peut prendre impunément la torpille par la queue, & les pêcheurs ne manquent pas de la saisir par là.

Ceci n'est nullement contraire à notre explication ; la peau du poisson doit se ressentir du coup des muscles, & communiquer avec plus ou moins de force l'ébranlement qu'elle a reçu, suivant qu'on la touche plus ou moins près de l'endroit où elle reçoit l'impression.

Les auteurs qui ont attribué la vertu de la torpille à certains corpuscules torporifiques, n'ont pu s'empêcher dans leur explication d'avoir recours à ces deux grands muscles, & ils les ont regardés comme les réservoirs des prétendus corpuscules ; M. Lorenzini prétend que la contraction de ces muscles qu'il a observée comme moi, sert à en exprimer les corpuscules : mais si cela étoit, 1°. ces corpuscules, comme les parties du feu auxquelles on les compare, agiroient à quelque distance, & engourdiroient la main qui s'approcheroit de la torpille sans la toucher ; l'éloignement rendroit seulement l'engourdissement plus foible ; mais de l'aveu même de M. Lorenzini, pour peu que la main soit séparée de la torpille, on n'y ressent aucun engourdissement. 2°. Si cet engourdissement étoit causé par des corpuscules torporifiques exprimés des muscles lorsqu'ils se contractent, cet engourdissement auroit lieu pendant la contraction ; au lieu qu'il ne commence que quand la contraction cesse. J'ai vu cette contraction durer long-tems, & tant qu'elle duroit, nous touchions la torpille sans en ressentir aucun effet. 3°. Enfin si l'engourdissement étoit l'effet des prétendus corpuscules, il croîtroit à mesure que ces corpuscules s'insinueroient dans le bras, comme la main s'échauffe par degrés auprès du feu ; mais au contraire cet engourdissement, comme toutes les douleurs causées par des coups subits, n'est jamais plus fort que lorsqu'il commence, & dans cet instant il oblige toujours de lâcher prise, après quoi il diminue par degrés.

J'ai fait quelquefois mes efforts pour ne point lâcher prise, ayant un de mes doigts en dessus, & l'autre en dessous de la torpille, je les pressois fortement l'un vers l'autre, & quand je voyois la torpille prête à agir, je redoublois mes efforts; mais c'étoit toujours inutilement, ma main s'ouvroit malgré moi dès que l'engourdissement commençoit. Il semble pourtant qu'en pressant ainsi la torpille entre les deux doigts, on pourroit contenir les fibres élastiques dans leur état de contraction, & empêcher le jeu de ces ressorts; mais il faut remarquer ici que le doigt ne presse pas également dans tous ses points, & que chaque partie du doigt presse d'autant moins qu'elle se trouve plus éloignée du point où se fait la pression, de sorte qu'il se trouve toujours plusieurs parties du doigt exposées à la percussion subite de ces fibres; cependant il faut convenir que l'engourdissement a été léger & moins douloureux lorsque je tenois la torpille fortement pressée, que quand je posois nonchalamment le bout de mes doigts sur son corps.

Quoique nous n'ayons parlé que de l'engourdissement du bras, on voit bien que les autres parties du corps peuvent l'éprouver de même; la torpille engourdit les jambes lorsqu'on marche sur elle nuds pieds; les pêcheurs assurent unanimement ce fait, & disent même que ce coup les renverse : je n'en ai pas fait l'épreuve.

Quant à la force qu'on attribue à la torpille d'engourdir même lorsqu'on la touche avec un long bâton, je ne puis l'assurer ni le nier : en touchant une torpille avec une canne de longueur ordinaire, j'ai cru ressentir son action, mais très-foiblement : peut-être y en a-t-il qui peuvent la faire ressentir au bout d'un long bâton; mais je ne puis croire qu'il s'en trouve d'assez vigoureuses pour engourdir les mains des pêcheurs qui tiennent les filets où elles sont prises, comme le veut M. Perault.

Il est aisé de voir pourquoi l'on ne ressent point ou presque point d'engourdissement lorsqu'on touche la torpille avec un bâton. Cet engourdissement naît d'un coup donné avec une extrême vîtesse, laquelle diminue en se communiquant au bâton, l'impression que la main reçoit dans ce cas, doit être d'autant moindre que le corps intermédiaire est plus long, & même elle peut devenir nulle. Mais si entre le doigt & la torpille il n'y a qu'un corps mince, ce corps peut prendre assez de vîtesse pour occasionner l'engourdissement; nouvelle preuve que ce n'est pas l'effet d'une émanation de corpuscules, mais d'un ébranlement qui peut être reçu & transmis par un corps solide, & non par un fluide; en effet le doigt ne fût-il qu'à une ligne de la torpille, si cet intervalle est rempli par un fluide comme l'air ou l'eau, le doigt ne ressent aucune impression. Il auroit été curieux de savoir de quelle épaisseur doit être le corps intermédiaire pour rendre nulle l'action de la torpille; mais comme la force de cette action varie par différentes causes, & à la volonté de l'animal, je n'ai pu rien déterminer à cet égard.

Cette propriété de la torpille ne lui sert pas beaucoup pour se défendre, & ne la sauve guères des mains des pêcheurs; mais suivant Aristote, Pline & la plûpart des naturalistes, elle lui est utile pour attraper des poissons; ce qui est de sûr, au rapport des pêcheurs, c'est que la torpille se nourrit de poissons, & qu'on en trouve souvent dans son estomac : cependant elle se tient ordinairement comme la plûpart des poissons plats sur le sable ou sur la vase : peut-

être y est-elle en quelque sorte à l'affut : elle seroit sans doute à redouter aux poissons qui la toucheroient. Lorsque j'ai eu des torpilles vivantes, je n'avois point d'autres poissons vivans, mais je sais que ces coups redoublés peuvent faire mourir des animaux plus forts ce semble que des poissons, j'en ai fait l'épreuve sur un canard; je choisis cet oiseau comme un de ceux qui ont le plus de rapport aux poissons; je mis la torpille & le canard dans un même vaisseau plein d'eau de mer & recouvert d'un linge, afin que le canard ne pût s'envoler : au bout de quelques heures je trouvai le canard mort, apparemment pour avoir touché trop fréquemment la torpille.

Une propriété moins vraisemblable attribuée à la torpille dans l'histoire de l'Abissinie, c'est de ranimer en quelque sorte les poissons morts, lesquels, y dit-on sérieusement, s'agitent lorsqu'on les met dans un même vase avec des torpilles. On assure dans la même histoire qu'en Abissinie on se sert des torpilles pour guérir la fiévre; on lie, dit-on, le malade fort serré sur une table, ensuite on lui applique la torpille successivement sur tous les membres, ce qui le met à une cruelle torture, mais qui est suivie d'une guérison certaine.

Bellon rapporte que l'on prétend que nos torpilles appliquées mortes contre la plante des pieds, appaisent aussi l'ardeur de la fiévre

L'Amérique a des torpilles semblables aux nôtres par leurs effets, mais de figures différentes. M. Richer (a) fait mention d'une espéce que l'on compare aux congres, c'est-à-dire, qui est d'une figure approchante de celle des anguilles; il dit qu'elle engourdit le bras lorsqu'on la touche, même avec un bâton, & que ses effets vont jusqu'à donner des vertiges, ce qu'il assure avoir lui-même éprouvé.

Quand la torpille est morte, nos pêcheurs ne la craignent plus; ils la mangent comme un autre poisson, cependant sa chair n'est pas d'un goût fort agréable, & ils en tirent peu de profit; ils jettent les deux grands muscles dont nous avons parlé, & qui ne contiennent gueres qu'une matiere molle d'un goût fort fade; le foie qui est le meilleur morceau, est gros & semblable à celui des raies.

Outre les parties indiquées ci-dessus, on voit dans la figure premiere la peau FFF qui recouvroit le muscle & qu'on a relevée; le muscle charnu ou la chair GG du poisson.

Un paquet de vaisseaux HH qui portent une matiere visqueuse, laquelle enduit le dessus du corps du poisson.

Diverses branches KKK, &c. de vaisseaux à matiere visqueuse, dont les ouvertures se terminent à la surface extérieure de la peau comme on le voit en LL.

(a) Voyez Mémoires de l'Académie, année 1677.



Sur un petit Ver aquatique.

Par M. de Réaumur. (*Mémoires, pag.* 203.)

Il n'est pas surprenant que le ver dont je veux parler ait échappé aux observateurs; il est rare, assez petit & peu remarquable au premier coup d'œil : sa longueur est de sept à huit lignes : il a entre la tête & la queue onze anneaux, tous à-peu-près sphériques & semblables à des grains de chapelet enfilés les uns auprès des autres. Il n'est ni tout-à-fait aquatique, ni tout-à-fait terrestre, & ne vit pas non plus alternativement sur la terre & dans l'eau; mais il a toujours la tête & la queue dans l'eau & le reste du corps sur la terre, parce que le corps est replié en maniere de siphon, la branche terminée par la queue est un peu plus longue que celle qui est terminée par la tête, quoiqu'il ait cinq anneaux dans chacune, le recourbement étant pour l'ordinaire au sixieme anneau; mais les anneaux sont plus longs du côté de la queue que du côté de la tête. Les deux parties du corps ainsi replié, sont presque paralleles, & la tête & la queue toujours fort proches l'une de l'autre.

Il n'y a que sa tête & sa queue, & l'anneau le plus proche de la queue qui soient constamment dans l'eau; les neuf autres anneaux, ou au moins sept, sont sur la terre; aussi cet insecte se tient-il auprès du bord des eaux tranquille; si l'eau le gagne plus que je n'ai dit, il s'éloigne; si elle le couvre moins, il s'en rapproche à l'instant. Il ne seroit pas aisé de faire cette observation sur un aussi petit insecte lorsqu'il est au bord d'une grande piéce d'eau; c'est dans des verres ou dans des tasses pleines d'eau que je l'ai observé; je le voyois toujours s'attacher aux parois du vase, de façon que sa tête & sa queue étoient dans l'eau, & le reste de son corps à l'air; il s'éloignoit ou s'approchoit de l'eau, selon que j'inclinois le vase, de maniere à le baigner trop ou trop peu.

Lorsque ce ver marche de la maniere qui lui est naturelle, il reste plié en forme de siphon, & c'est le milieu de son corps ou le sixieme anneau, c'est-à-dire, celui qui forme le coude qui avance le premier, tirant après lui & la tête & la queue, non par un mouvement vermiculaire, mais à l'aide de dix jambes très-petites dont on ne distingue pas bien la figure sans le secours de la loupe. Ces jambes sont attachées au dos du ver, c'est-à-dire, sur le côté qui est opposé au ventre, en donnant le nom de ventre à la même partie qu'on nomme ainsi dans les chenilles, les mille-pieds & autres insectes qui ont des rapports de figure avec celui-ci; c'est le côté vers lequel sont les ouvertures de la bouche & de l'anus, & vers lequel la tête est inclinée qu'on prend pour le ventre. Ce ver est donc toujours couché sur le dos, & a toujours la bouche tournée en haut, ce qui lui est commun avec plusieurs espéces de mouches & d'insectes aquatiques, lesquels se nourrissent comme lui d'autres insectes qui marchent ou qui nagent sur la surface de l'eau.

Les dix jambes de ce ver sont posées sur cinq anneaux, deux sur chaque anneau, il n'y en a que quatre entre le sixieme anneau & la tête; mais ce sont les plus grosses. La premiere paire est placée vers la fin du troisieme anneau, la seconde vers la fin du quatrieme ou sur le commencement du cinquieme. La

La troisieme paire est vers le commencement du huitieme anneau, la quatrieme sur le neuvieme anneau, & la cinquieme sur le dixieme. Ces jambes sont plates, courtes, assez semblables aux dernieres jambes des chenilles ou à celles des vers à soie, & terminées de même par des espéces de crochets.

Les quatre jambes qui sont entre la tête & le sixieme anneau, sont inclinées vers la tête; les six autres, qui sont par-delà le sixieme anneau, sont inclinées vers la queue, de sorte que l'animal étant plié comme je l'ai dit, toutes ses jambes se trouvent situées de même relativement au sixieme anneau qui avance le premier, & elles peuvent toutes concourir à faire avancer cet anneau vers un certain point; il suffit pour cela que l'animal porte ses jambes vers cet anneau, & se pousse par leur moyen : mais s'il veut marcher en sens contraire, c'est-à-dire, faire aller sa tête & sa queue les premieres, ses jambes ne lui sont d'aucun secours, & il n'a plus que le mouvement vermiculaire; aussi se meut-il de la sorte plus rarement. Mais il peut, à l'aide de ses jambes, marcher de côté, c'est-à-dire, parallelement aux deux parties repliées de son corps; car ses jambes sont mobiles non-seulement de devant en arriere, mais encore de droite à gauche & de gauche à droite. Il marche quelquefois de cette maniere lorsqu'il veut aller en des endroits peu éloignés de celui où il se trouve, il se meut parallelement à ses deux parties pliées.

Lorsque ce ver est entiérement plongé dans l'eau, il s'y étend tout de son long, & nage comme les autres vers en se pliant à différentes reprises. Mais il m'a paru qu'il ne va en grande eau que quand il y est contraint; il regagne bien vîte les bords & s'y place, la bouche toujours tournée en haut. Cette bouche est entourée de quatre petits crochets comme celle des autres insectes voraces : de son milieu sortent deux autres petites parties faites en maniere de houpe; l'animal agite continuellement ces deux houpes, les allonge, les raccourcit, les meut de droit à gauche, ce qui entretient un mouvement dans l'eau; il semble aussi que le ver attire un peu d'eau comme s'il respiroit; mais ce qui est certain, c'est que pendant qu'il remue de la sorte ces houpes, les petits corps qui nagent dans l'eau viennent d'assez loin se rendre dans sa bouche. Lorsqu'il a attiré une proie qui lui convient, il avance la tête, saisit avidement cette proie & l'avale. Je lui ai vu attrapper de cette maniere des insectes qui nageoient sur l'eau, & qui étoient si petits, qu'on ne pouvoit les appercevoir qu'avec une excellente loupe; & quoiqu'il ne puisse attrapper ainsi que de tres-petits corps, il ne laisse pas de manger beaucoup à proportion de sa grosseur, car il lui en tombe continuellement dans la bouche; mais peut-être que la plûpart ne lui sont pas une nourriture convenable. Il jette aussi très-fréquemment des excrémens; du moins on voit sortir d'une ouverture située près de sa queue de longs filamens, assez larges, d'un brun verdâtre, & qui ont de la consistance. Son ventre est plus brun que son dos. Les anneaux y ont une marque circulaire entourée de poils semblables à celles où sont les ouvertures des trachées dans quelques insectes terrestres; peut-être celui-ci respire-t-il aussi l'air.

Les anneaux n'ont pas de pareilles marques du côté du dos ou sur le dos; ils y sont blancs, transparens & d'une matiere molle; ils laissent appercevoir plusieurs mouvemens qui se font en dedans du corps : on y voit près de l'anus un tuyau ou canal circulaire, qui, comme un piston de seringue, s'éloigne & s'ap-

proche de tems en tems de l'anus. Lorsque le ver, après s'être gonflé, s'affaisse, on voit sortir les excrémens, peut-être sont-ils amenés vers l'anus par les mouvemens du canal dont j'ai parlé; j'aurois été porté à croire que ce mouvement attiroit l'eau; mais je n'ai pu en voir entrer, & je l'aurois vu entrer par la bouche. On appercevoit aussi un mouvement semblable vers le troisieme anneau, dans un canal qui semble être la continuation du précédent: peut-être le cœur de l'insecte se trouve-t-il en cet endroit.

Sur un Rat d'Amérique. (Histoire pag. 26.)

M. Sarrasin, médecin de Québec, dont on a vu en 1704 l'histoire du Castor, a aussi envoyé à l'Académie celle d'un autre animal qu'on peut appeller Rat d'Amérique; il est assez semblable au *Mus Alpinus* de M. Rai: il a aussi tant de ressemblance avec le castor, que M. Sarrasin qui les connoît beaucoup, dit qu'il l'auroit pris du premier coup d'œil pour un castor de trois ou quatre mois. Celui qu'il a disséqué pesoit quatre livres.

Ce rat est de la classe des animaux qui rongent: au mois de Mars, tems où la neige qui tombe toujours en abondance dans l'Amérique Septentrionale, n'y est pas encore entiérement fondue, il sort de son trou, & va vivre de quelques morceaux de bois qu'il pele. Après la fonte des neiges il vit ordinairement de racines d'orties, ensuite des tiges & des feuilles de cette plante, & en été de fraises & de framboises, ainsi sa nourriture devient toujours plus délicate. Peu de tems après que ces rats sont sortis, ils multiplient. Ils vont volontiers ensemble, jusqu'à l'automne; mais à l'entrée de l'hiver ils se séparent, & chacun va se loger seul dans quelque trou, dans quelque creux d'arbre, sans aucunes provisions, au rapport des sauvages qui, selon M. Sarrasin, observent assez bien le naturel des animaux.

A l'occasion du long tems que ce rat doit passer sans manger, M. Sarrasin rapporte qu'il enchaîna à Québec un ours sous des planches qui furent couvertes de neige dès le mois de Novembre, & qu'au mois d'Avril la neige étant fondue, cet ours y fut retrouvé bien vivant.

Sur la Laque & sur les autres matieres animales qui fournissent la teinture de pourpre.

Par M. Geoffroy *le jeune.* (*Mem. p.* 121.)

Les abeilles, dont le travail a de tout tems excité l'admiration des naturalistes, ne sont pas les seuls insectes qui construisent des ruches; beaucoup d'autres ont la même industrie; on peut compter entre ceux-là les insectes qui produisent aux Indes la gomme laque. Quoique cette matiere ait toujours été recherchée, soit pour les teintures, soit pour d'autres usages, on ne sait pas bien comment elle est produite; peut-être parce qu'il s'est trouvé peu d'observa-

teurs sur les lieux, ou bien parce que les insectes qui la travaillent n'étant pas élevés avec le même soin que nos abeilles, n'ont pu encore être examinés d'assez près.

Je joindrai donc mes observations au peu de lumieres que les auteurs nous ont données sur cette matiere. Le nom de gomme ne me paroît pas convenir à la laque, je ferai voir que c'est plutôt une sorte de cire. Le nom de *Lac* ou *Loc* lui vient des Arabes, de qui les Indiens l'ont pris : on la nomme aussi *Tree* dans le Royaume de Pegu & de Martaban.

Les premiers qui ont traité de la laque nous ont appris qu'elle croît dans les Indes, & particuliérement au Royaume de Pegu. Quelques-uns ont imaginé qu'elle avoit été connue des anciens, que Dioscoride & Serapion en avoient parlé, & que c'est ce que le premier a nommé *Cancanum* ; mais la description que ces auteurs en ont laissée est trop imparfaite pour qu'on puisse en juger.

La principale espéce de laque & celle qui a donné lieu à mes observations, est nommée laque en bâtons, parce qu'on nous l'apporte attachée à de petits branchages sur lesquels elle a été formée. La premiere chose qui se présente à examiner, c'est si cette laque est une gomme provenue de ces petits rameaux auxquels elle est attachée, ce qui n'est guères vraisemblable, puisqu'en la cassant & la détachant des bâtons, on n'y voit aucune issue par où elle ait pu couler : d'ailleurs cette prétendue gomme est fort abondante & souvent les bâtons sont trop petits pour qu'on puisse croire qu'elle en a été produite : c'est aussi le sentiment du pere Tachard, qui dit que quand on fait une incision à ces sortes d'arbres, il en sort à la vérité une gomme, mais qui est d'une nature toute différente de la laque.

On sait en général que c'est l'ouvrage d'une sorte d'insecte ; les uns disent que cette matiere est déposée sur les menues branches d'un arbre qu'on appelle *Ber* par des fourmis volantes, d'autres disent par des fourmis ordinaires, & d'autres par des mouches. Il y en a qui prétendent que les bâtons de la laque sont de petits branchages que les habitans du pays piquent en terre en grande quantité pour recevoir l'ouvrage de ces insectes. Quant à la nature de cet ouvrage, on ne nous en donne aucune notion certaine.

Il m'a paru en l'examinant avec soin, que ce ne pouvoit être qu'une sorte de ruche assez approchante de celles que construisent les abeilles & quelques autres insectes. En effet quand on la casse, on la trouve intérieurement divisée en plusieurs cellules ou alvéoles d'une figure assez uniforme, ce qui prouve que ce n'a jamais été une gomme ni une résine qui ait coulé des arbres.

Chaque alvéole est de forme oblongue, à plusieurs pans, & quelquefois tout-à-fait ronde, selon que la matiere étant encore molle a été dérangée & a coulé autour de la branche qui la soutient ; car cette cause produit quelques variétés dans la figure des alvéoles ; cependant la plûpart sont renflés vers le milieu ; ils se terminent en pointe aiguë du côté qui touche à la branche, & de l'autre côté en une pointe mousse plus ou moins arrondie & percée d'un petit trou tel que ceux dont toute la surface de la laque paroît criblée quand on la regarde de près.

On apperçoit ordinairement aux extrêmités des alvéoles deux petites lignes blanches dont il est difficile de déterminer la matiere & l'usage.

Les cloisons de ces alvéoles sont extrêmement fines & toutes pareilles à celles des ruches des abeilles. Elles sont recouvertes d'une couche de cette même cire assez dure & assez épaisse pour leur servir d'abri.

Ces alvéoles paroissent faits pour loger quelque chose, & ne peuvent être un simple excrément déposé par ces insectes comme quelques-uns l'ont imaginé : aussi l'on y découvre de petits corps plus ou moins renflés, & qui y sont moulés. Les premiers observateurs les ont pris pour les aîles ou les autres parties des fourmis auxquelles ils attribuent la laque, dans laquelle ils ont cru que ces fourmis s'enfermoient : ces petits corps sont d'un beau rouge, les uns plus foncé, les autres moins, & quand on les écrase, ils se réduisent en une poudre d'une aussi belle couleur que celle de la cochenille : il n'y a guères d'apparence que ce soient là les parties des insectes qui font la laque, du moins ne les y distingue-t-on pas. Il est plus naturel de croire qu'ici comme dans les ruches des abeilles, les alvéoles servent à loger les petits, & que les corps qu'on y trouve sont ou les embrions des insectes qui en doivent sortir, ou les dépouilles des insectes déjà sortis, comme on le voit dans le kermès qu'on nomme autrement graine d'écarlatte, dans la noix de galle & dans les autres excroissances qui proviennent de piquure d'insectes, & dont j'aurai occasion de parler pour éclaircir davantage cette matiere.

Ces petits corps sont oblongs, ridés ou chagrinés comme la cochenille, terminés d'un côté par une pointe, & de l'autre par deux, & quelquefois trois. Lorsqu'on les met dans l'eau ils s'y renflent comme la cochenille, teignent l'eau d'une aussi belle couleur, & prennent à-peu-près la même figure, ensorte que la seule inspection fait juger que ce sont de petits corps d'insectes en quelque état qu'ils soient. Ce sont eux qui donnent à la laque la couleur rouge ; car à peine en a-t-elle une légere teinte lorsqu'elle est ou peu fournie ou tout-à-fait dépouillée de ces petits corps.

Il paroît donc que la laque n'est qu'une sorte de cire qui forme pour ainsi dire le corps de la ruche. Cette cire est d'une bonne odeur quand on la brûle ; mais les petits corps renfermés dans les alvéoles exhalent en brûlant une odeur désagréable comme celle que rendent les parties des animaux.

La plûpart de ces petits corps sont creux ; quelquefois plusieurs se trouvent tout-à-fait pourris, remplis de moisissure ; d'autres sont pleins d'une poudre où l'on découvre à l'aide du microscope quantité d'insectes longs, transparents, à plusieurs pattes, dont il n'est pas aisé de déterminer l'espéce ; peut-être sont-ce les insectes qui y ont été déposés par ceux qui forment la laque, peut-être en sont-ce d'autres qui s'y sont produits ; car il y en a de différentes sortes qui pénétrent toute la substance de la laque, qui s'y logent & y déposent leurs œufs en quantité, comme il arrive quelquefois aux ruches des abeilles, ce qu'il est aisé de remarquer à une soie qui passe en dehors par une ouverture que le ver y a faite en y entrant, & sous laquelle on trouve son enveloppe qu'on appelle nymphe, crysalide ou aurélie, & qui est ordinairement assez grosse. On voit tout auprès de cette dépouille un tas d'œufs ronds, plats, transparents & aussi rouges étant écrasés que les petits corps qui sont renfermés dans les alvéoles.

La soie, dont le bout paroît extérieurement, sert d'enveloppe à la crysalide, & quelquefois de soutien aux œufs.

Le ver n'a pu se loger ainsi sans détruire un grand nombre d'alvéoles, & consommer ce qu'il a trouvé; car c'est à cela sur-tout qu'il s'attache, n'endommageant ni le bois qui porte la laque, ni la couche supérieure de cette même laque, dans laquelle on n'apperçoit qu'un trou assez grand par où ce ver est d'abord entré, puis sorti après sa métamorphose.

Toutes ces observations me portent à conclure que la laque n'est ni une gomme, ni une résine, mais une sorte de cire recueillie par des insectes & employée par eux à construire une espéce de ruche dont les alvéoles servent à loger leurs essains. Les raies blanches que j'ai observées dans les alvéoles sont peut-être un reste d'une matiere propre à nourrir ces petits insectes lorsqu'ils viennent d'éclorre.

Ce qui me confirme encore dans cette opinion que la laque est une véritable ruche, c'est l'examen que j'ai fait de celle qui vient de l'isle de Madagascar; elle ne differe presque point de la cire; elle en a la couleur & l'odeur. Les naturels du pays l'appellent Lit-en-bitsic. Flacourt est le seul qui en ait fait mention dans sa description de l'isle de Madagascar. Les morceaux en sont plus épais que ceux de la laque ordinaire; sa couleur tire sur celle d'ambre ou de karabé blanc transparent. Elle est, comme celle des Indes, attachée à des branches d'arbres, & disposée de même en alvéoles remplis de crysalides plus grosses & dont la figure répond à celles de la laque ordinaire, mais dont la couleur est grise.

Ce sont ces membranes ou crysalides vuides qu'on pourroit prendre à leur couleur pour des aîles de fourmis; mais celles de notre laque sont d'un rouge si foncé qu'elles en paroissent noires. Au reste cette laque de Madagascar n'est point employée comme celle du Pégu, elle est inutile & pour les teintures & pour la cire à cacheter; aussi est-elle bien moins connue.

J'ai fait diverses expériences sur cette laque, & ne l'ai point trouvée différente de la cire des ruches de nos abeilles; aussi je soupçonnerois aisément que c'est l'ouvrage de quelque espéce d'abeilles, si la figure & la disposition des alvéoles étoient visiblement la même que dans notre laque; on y voit les mêmes raies blanches dans le dessus & le dessous des alvéoles, & les espéces de crysalides, comme je l'ai dit, sont de même figure & semblables, à la couleur près.

Cette laque ayant tant de conformité avec la laque en bâtons, il me paroît certain que ni l'une ni l'autre ne sont produites par les arbres sur lesquels on les trouve, mais qu'elles y sont apportées d'ailleurs par des insectes. Selon la relation qu'en a eue le pere Tachard, ce sont des fourmis qui la ramassent comme nos abeilles ramassent la cire sur les fleurs. Je puis donc comparer la laque à la cire, & dire que comme sans les abeilles nous n'aurions point de cire, quoiqu'elles ne la produisent pas, & que nous sachions bien où elles la prennent, de même sans les fourmis nous n'aurions point de laque; car ce sont elles qui la recueillent, la préparent & la travaillent pendant huit mois de l'année pour y déposer & loger leurs petits, après quoi l'industrie humaine sait en tirer parti en l'employant pour la belle teinture d'écarlatte qui s'en fait au Levant, pour la cire à cacheter, les vernis, &c. comme elle emploie la cire des abeilles à divers usages.

Je ne prétends pourtant pas détruire absolument l'opinion de ceux qui disent qu'il y a de la gomme laque qui découle des feuilles de certains arbres;

il se pourroit faire que les fourmis, qui selon la relation du pere Tachard la recueillent ordinairement sur différentes sortes de fleurs, la trouvassent aussi en abondance sur quelques arbres, où l'on pourroit même la ramasser sans leur secours; ceux qui sont de cette opinion, croient que c'est cette laque non recueillie, ni travaillée par les fourmis, qu'on nous apporte en masse, & où on ne voit ni les alvéoles, ni les petits corps rouges que l'on découvre dans l'autre. Mais il y a plus d'apparence que toute cette matiere a été travaillée par les fourmis, & que la laque en masse est celle dont les Indiens ont déjà tiré la teinture, ou qu'ils ont nettoyé des ordures qui y étoient mêlées. De même nos ouvriers qui se servent de la laque en bâtons pour en tirer la teinture, la métamorphosent en celle que nous appellons laque en grains qui peut encore être employée à d'autres ouvrages, préférablement même à la laque en masse.

Mais ce ne sont là que des conjectures sur la laque en masse; il faudroit vérifier ces faits sur les lieux, si l'on aime mieux s'en rapporter à ce que dit Tavernier, qu'il y a au Pégu une laque moins estimée, & mêlée de quantité d'ordures, parce que les fourmis la déposent à terre, où elles en font souvent des monceaux de la grosseur d'un tonneau.

Il faut donc distinguer plusieurs sortes de laques; la premiere est la laque en bâtons de couleur d'ambre jaune foncé qui a des alvéoles, mais qui n'a pas reçu assez de chaleur pour prendre la couleur rouge des parties animales qui y sont contenues, ou bien dans laquelle ces parties animales étoient en trop petite quantité relativement à la cire.

La seconde espéce est encore la laque en bâtons d'une couleur plus obscure à l'extérieur, mais entiérement rouge lorsqu'on regarde la lumiere au travers. Cette belle couleur lui vient de ce que les alvéoles sont remplis, & que les parties animales qui y abondent ont communiqué leur teinture à la cire à l'aide de la chaleur du soleil. C'est la laque dans sa maturité, aussi est-elle plus pesante, plus serrée & plus solide que la précédente.

La troisieme est une laque sale en morceaux, mêlée de terre, de bois, & où l'on découvre à peine quelques alvéoles; c'est peut-être celle de Tavernier.

La quatrieme est celle de Madagascar que j'ai décrite, & qui ressemble plus, comme je l'ai dit, à notre cire qu'à la laque ordinaire.

La cinquieme est la laque en graine détachée, de couleur rougeâtre.

La sixieme est en grosse masse ou en pains, qui paroissent des amas de petits grains réunis & de couleur brune: celle-ci paroît assez revenir à celle dont parle M. Rai, s'il est vrai, comme il le prétend, qu'il en découle des arbres.

J'ai fait voir que la laque en bâtons est une sorte de ruche comme celle de nos abeilles; voyons à quels usages on l'emploie.

La principale partie de la laque est celle qui est renfermée dans les alvéoles, & que je regarde comme une crysalide; cependant c'est cette matiere qui colore tout le reste, & lorsqu'elle est tirée des alvéoles & infusée dans l'eau ou dans l'esprit-de-vin, elle donne à ces deux liqueurs une couleur rouge aussi belle que la cochenille; au lieu que la matiere des alvéoles ne donne de couleur aux différentes liqueurs qu'à proportion de ce qu'elle en a reçu des crysalides; c'est pourquoi les alvéoles de la premiere espéce de laque sont peu colorées, & ne donnent que peu ou point du tout de couleur dans les essais.

La laque la plus estimée pour les teintures est la laque en branche, parce

qu'elle contient plus de parties animales. On choisit ordinairement la plus rouge. Celle du Royaume de Bengale est, au rapport de Tavernier, plus chere sur les lieux que celle qui vient du Pégu, parce que les habitans de Bengale en tirent la belle couleur d'écarlatte dont ils teignent leurs toiles. C'est aussi celle qu'on transporte en Perse pour les teintures. Il dit aussi que celle du Pégu est la moins estimée, parce que c'est le pays où les fourmis plus négligentes la déposent à terre & par monceaux.

Pour tirer la teinture rouge de la laque, dit le P. Tachard, on la sépare des branches, on la pile dans un mortier, on la jette dans l'eau bouillante, & quand l'eau est bien teinte, on en remet d'autre jusqu'à ce qu'elle ne teigne plus. On fait évaporer au soleil la plus grande partie de l'eau. On met cette teinture épaissie dans un linge clair, on l'approche du feu, & on l'exprime au travers du linge. Celle qui a passé la premiere est en gouttes transparentes, & c'est la plus belle laque; celle qui vient ensuite par une plus forte expression, & qu'on est obligé de racler avec un coûteau, est plus brune & d'un moindre prix. Telle est la préparation la plus simple de la laque, qui n'est qu'un extrait de la liqueur rouge que donnent les parties animales. Cet extrait conserve le nom de laque, & c'est de cette premiere préparation que les autres qui se sont introduites depuis, ont pris leur nom.

De là viennent toutes les laques employées dans la peinture, & qui sont des pâtes seches auxquelles on a donné en premier lieu la couleur de la laque, selon les différens degrés nécessaires pour la gradation des teintes. Ce nom s'est étendu depuis à quantité de pâtes séches & de poudres de différentes couleurs, & teintes avec différentes matieres; & de toutes les poudres rouges qui s'emploient aujourd'hui, il n'y a que la laque de la cochenille qui ait changé de nom pour prendre celui de carmin, emprunté du kermès.

L'on fait une préparation de laque plus composée pour teindre en rouge les peaux de maroquin; il y a apparence que les plus beaux maroquins du Levant sont préparés avec cette matiere, quoiqu'aucune relation ne nous l'ait appris. Il est certain que ceux qui les préparent en France, & qui ont imité de près la fabrique du Levant, y emploient la laque, soit qu'ils y aient été portés par conjecture ou par quelque connoissance qu'ils en ont eue, car ils en font encore un secret. Voici ce que j'en ai pu apprendre.

On choisit la laque en bâtons la plus colorée, on la sépare des bâtons, on la réduit en poudre, on la jette dans l'eau bouillante avec de la noix de galle épineuse & légere, de l'alun & un peu de cochenille. Lorsque la teinture est faite on y passe les peaux de chevres qui ont été apprêtées auparavant d'une maniere particuliere, qu'ils nomment le *confis*. Cette préparation consiste à faire tremper ces peaux dans un bain fait avec la fiente de chien, parce que cette matiere est apparemment plus propre à exalter la teinture que le tan ou les autres drogues semblables. Ces peaux étant bien lavées & cousues en double pour que la couleur ne prenne que d'un côté, sont passées à cette teinture jusqu'à ce qu'elles soient assez colorées, après quoi on les seche, & on les lustre avec de l'huile de lin.

Il n'en est pas de même des peaux de moutons rouges qui se fabriquent à Limoges. On n'y emploie qu'une laque commune tirée du Bresil, où il n'entre point de laque en bâtons.

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
HIST. NATUR.
Année 1714.

La matiere qui reste après la teinture pour les maroquins, est en masses légeres, boursoufflées, de différentes figures, de couleur rouge plus ou moins foncé, ce que les ouvriers nomment gravois. On l'emploie avec d'autres matieres pour la cire d'Espagne commune.

La partie de la laque qui forme les alvéoles, sert à fabriquer la laque plate, qui est une laque fondue & jettée en feuilles minces & transparentes. Il s'en est vu en petits morceaux plats, ronds d'un côté & creux de l'autre, que l'on a nommé laque à oreilles à cause de sa figure. Toutes ces laques s'emploient dans les vernis, sur-tout la laque en bâtons & la plate.

L'analyse de la laque sert encore à justifier la comparaison que j'en fais avec notre cire, car on en tire à peu-près les mêmes principes, savoir un esprit acide & un beurre, comme l'a remarqué M. Lémery. Mais comme les parties animales contenues dans la laque doivent fournir quelque chose de particulier, & qu'il n'est pas aisé d'en faire l'analyse séparément, j'ai pris de la laque réduite en grains, après avoir servi aux teintures, & absolument dépouillée des parties animales, & j'ai remarqué par l'analyse entre cette laque en grains & la laque en bâtons, une différence qui justifie mes conjectures sur les petits animaux renfermés dans les alvéoles; car l'esprit acide tiré de la laque en bâtons est mêlé avec un esprit volatil que la seule partie animale peut fournir, & qui se manifeste en produisant un précipité blanc dans la solution du sublimé corrosif, ce que ne fait point l'esprit acide de la laque en grains qui ne contient point de parties animales.

L'examen des parties animales contenues dans la laque m'a donné lieu d'examiner aussi les autres matieres animales qui donnent la teinture de pourpre. Celle qui a été le plus long-tems en usage est le kermès que je range au nombre des galles, parce que c'est une excroissance produite sur un arbre par la piquure d'un insecte, & qui prend de là son nom, kermès en Arabe, signifiant vermisseau. On ne peut douter que le kermès n'ait été connu & employé par les anciens; mais on sait aussi qu'il y a eu nombre de différentes matieres qui croissent en divers pays & sur différentes sortes d'arbres & de plantes, & qui toutes ont servi aux teintures d'écarlatte. De toutes ces matieres il n'y a plus que le kermès qui serve encore quelquefois dans nos teintures. Ce sont de petites vessies rondes, grosses comme des pois qui se trouvent sur l'arbrisseau nommé *Ilex acculeata cocci glandifera*, C. B. p. 425. Cette vessie causée par la piquure d'un insecte qui y dépose ses œufs, paroît au printems sur les feuilles & les jeunes pousses de cet arbrisseau; elle est d'abord aussi petite qu'un grain de millet; mais elle grossit insensiblement, & devient à l'extérieur d'une couleur grise cendrée, qui n'est autre chose qu'une espéce de fleur semblable à celle qui paroît sur quelques fruits & qui cache leur couleur rouge. Les Grecs ont nommé ce grain *Coccos Baphichæ*, les Arabes *Kermes alkermes*, & les Latins *Coccus* ou *Vermiculus*, d'où nous vient le nom de Vermillon : celui d'Ecarlatte, qui est le plus en usage, vient, dit-on, de l'ancien Celtique. Lorsque cette galle est mûre, on la cueille, on en tire le suc ou la pulpe en l'écrasant, ou bien on l'arrose de vinaigre pour tuer les insectes qui sont renfermés dedans; car si on les laisse éclorre, ils laissent les coques vides, & en sortent sous la forme de petits moucherons pareils à ceux que l'on voit se venir noyer sur le vinaigre & sur les autres liqueurs odorantes qu'on laisse exposées à l'air.

En

En observant bien ces coques seches, j'en ai trouvé beaucoup de vides; celles-là avoient un trou à l'endroit par où elles adherent à la feuille de l'arbre. Cette galle est fort légere, fragile, assez luisante, & d'un rouge vif : elle est couverte d'une pellicule membraneuse, fort déliée & cassante, excepté l'endroit par où elle tient à la feuille; car de ce côté elle est un peu applatie, & l'on y voit une matiere ronde, blanche, charnue, qui paroît servir tout à la fois de pédicule à la baie, & de couvercle pour empêcher l'air d'y pénétrer. La peau de la baie forme à la jonction du pédicule une espéce de bourlet qui est enchassé dans le pédicule comme dans une feuillure. Sous cette premiere coque il s'en trouve une autre plus tendre, quoique plus épaisse & de couleur rouge; c'est apparemment le suc desséché, le parenchyme qui soutenoit les insectes.

L'intérieur de cette seconde coque est divisé en deux ou trois cavités qui varient comme celles de certains fruits ou baies. La plus grande est remplie d'une poussiere semblable à une vermoulure, dans laquelle on distingue facilement du blanc & du rouge. Cette matiere, que les teinturiers emploient, est ce qu'on nomme communément pastel d'écarlatte. Ayant mis de cette poudre au microscope, les parties blanches m'ont paru figurées en cornets fort déliés, ce sont apparemment les enveloppes d'où les insectes sont sortis.

J'ai fait l'analyse du kermès, & j'en ai tiré, indépendamment du phlegme qui avoit l'odeur du kermès, mais qui n'a répondu à aucun essai, plusieurs portions de liqueurs urineuses & volatiles qui n'ont point altéré la teinture du tournesol, mais qui ont verdi celles des violettes & des roses.

Ce qu'il y a de particulier, c'est que d'une livre de kermès que j'avois mise dans la cornue, j'ai tiré demi-once d'un beau sel volatil cristallisé, & la valeur d'une dragme ou deux mêlangé avec une huile citrine. L'huile fétide a été très abondante sans être noire, elle étoit épaisse comme du beurre & d'un jaune foncé. Je ne puis mieux comparer les principes que j'en ai tirés qu'à ceux de la soie platte, dont l'analyse a été faite par feu M. Tournefort.

Le kermès est donc une matiere qui tient plus de l'animal que du végétal, ou plutôt qui a été entiérement transformée par l'insecte en une substance animale, puisqu'il donne beaucoup de sel volatil & de soufre très-pur.

On fait peu d'usage à présent du kermès dans les teintures, & si on ne l'employoit pas en médecine, on en auroit sans doute négligé la récolte, & nous pourrions bien ne le plus connoître que fut le rapport de ceux qui l'auroient vu recueillir en Languedoc; nous avons perdu de même l'usage des autres coques ou vers & de plusieurs matieres animales qui servoient autrefois à la teinture de pourpre : telles sont la pourpre des anciens, celle que M. de Réaumur a observée : les insectes de la racine de la pimprenelle, ceux du lentisque, de la pariétaire, du plantin, & enfin ceux du knavel qui se trouve en quantité en Pologne, lesquels m'ont paru mériter quelque attention.

Cette derniere matiere ayant été encore observée de nos jours, est un peu plus connue; c'est une coque nommée par quelques-uns cochenille de Pologne. La plante à la racine de laquelle elle se trouve, est une espéce d'*Alchimilla gramineo folio*. On ramasse ces coques au mois de Juin; la coque renferme un ver rouge dont le sang donne une bonne teinture, ce que les habitans ont souvent reconnu aux excrémens rouges des poules qui en avoient mangé.

On ramassoit autrefois ces insectes avec soin, & on les étouffoit dans l'eau

fraîche & quelquefois dans l'huile. Les Ephémérides d'Allemagne disent que les Hollandois les emploient encore dans les teintures avec la cochenille, & qu'on les ramasse sans faire tort aux plantes avec une espéce de truelle creuse faite exprès; mais cet insecte n'est plus connu des teinturiers.

La cochenille qui nous vient d'Amérique en si grande quantité, & dont la couleur est si belle, a rendu inutiles presque toutes les matieres dont on se servoit auparavant. Quelque commune que soit cette substance, les auteurs n'ont pas été d'accord sur sa nature, les uns ayant prétendu que c'étoit un insecte, & les autres une graine. Le pere Plumier, Minime, grand botaniste, assure que la cochenille qu'on appelle *mesteque*, est un insecte semblable à une punaise, que l'on recueille sur une plante de l'Amérique nommée *Opuntia major validissimis aculeis munita. Inst. R H.* & que nous appellons cardasse, raquette & figuier d'inde. Pomet, sur la foi d'un de ses amis qui étoit sur les lieux, prétendoit que la cochenille étoit une graine. Cette derniere opinion, quoique la moins suivie, n'a jamais été, que je sache, expressément réfutée, & l'on ne peut décider la question sur la seule inspection de la cochenille desséchée telle qu'on nous l'apporte.

Pour éclaircir ce fait j'ai mis de la cochenille dans l'eau, elle s'y est renflée & a repris une souplesse & une forme qui ne peut convenir qu'à un insecte. On y distingue à la simple vue la tête, l'anus, les espéces d'anneaux, les places des pattes, & on les découvre sensiblement à l'aide du microscope. J'en ai préparé de la sorte où l'on voit les pattes bien articulées, trois de chaque côté; mais je n'y ai apperçu aucun vestige d'aîles, cependant quelques-uns ont prétendu que la cochenille étoit une espéce de scarabée. J'en ai ouvert quelques-unes des plus grosses, il en est sorti une liqueur rouge avec une espéce de grappe attachée à un canal creux garni de petits grains, qui au microscope paroissent être de petites cochenilles.

Cette configuration tant interne qu'externe, fait voir que la cochenille est véritablement un insecte. Le pere Plumier l'a comparée à une punaise, ce qui est assez juste; cependant elle n'est pas si platte, & je crois qu'elle a encore plus de ressemblance par sa rondeur à ces sortes d'insectes qui s'attachent aux chiens.

Quoique l'insecte de la cochenille naisse sur diverses sortes d'arbres, cependant, suivant la remarque du pere Plumier, il ne donne la belle couleur d'écarlatte que quand il a été élevé sur les feuilles de l'*opuntia*, lesquelles cependant n'ont d'autre couleur qu'un vert pâle; mais il est bon d'observer que le fruit de l'*opuntia* qui est la figue d'inde, est d'une couleur rouge si forte qu'elle teint même l'urine de ceux qui en mangent, ce qui a quelquefois effrayé des gens qui ne connoissant pas cette propriété dans le fruit en question, croyoient rendre le sang tout pur: apparemment que la substance de cette plante subit en passant dans le corps de l'insecte la même altération que celle qui cause la même couleur dans le fruit.

Voici un fait de même genre que j'ai observé. Il s'attache aux roses rouges un petit ver blanc, long de quatre à cinq lignes, & qui a la tête rousse; la rose qui sert d'aliment à ce ver, se décolore dans son estomac qui est transparent & à travers lequel on n'apperçoit qu'une couleur bleuâtre. Si l'on écrase ces vers sur du papier, ils y laissent une couleur verte, comme il doit arriver, parce que les parties volatiles & alkalines des animaux, donnent cette couleur

verte au suc des roses; mais ce suc reçoit apparemment une nouvelle altération à l'extrêmité de l'intestin, puisque les excrémens de ces vers que l'on trouve en petits grains comme de la menue poudre à tirer, ont une couleur rouge semblable à celle des roses, & donnent par le moyen de l'esprit-de-vin aidé de quelques liqueurs acides, la même teinture que les roses, & sujette aux mêmes changemens, les alkalis la rendent verte, & les acides la rougissent.

De plus la cochenille, soumise à l'analyse chymique, donne précisément les mêmes principes que fournissent ordinairement les parties des animaux, savoir un phlegme de même odeur que celui qui sort dans la distillation de la corne de cerf, de l'esprit & du sel volatil à-peu-près dans la même proportion qu'on en tire de quelques insectes, comme des clopottes & une huile fétide, assez épaisse & d'un rouge foncé.

La cochenille est employée non-seulement dans toutes les belles teintures rouges, mais encore dans la composition du carmin que l'on faisoit autrefois avec le kermès, & qui se prépare à présent avec la cochenille, l'alun, le chouan & l'autour que l'on fait bouillir dans l'eau, & dont on ramasse la feuille rouge qui est le beau carmin; le reste de la masse qui a encore beaucoup de couleur, sert pour faire la laque des peintres; elle sert aussi aux teintures d'écarlate qu'on tiroit de ce même kermès; mais c'est en exaltant sa couleur qui est naturellement purpurine, par le moyen d'une dissolution d'étain fin dans l'eau forte régalisée par le sel ammoniac.

L'étain produit dans cette occasion un effet bien différent de celui qu'il fait avec la teinture ou dissolution de l'or; puisqu'une goutte de dissolution d'étain jettée sur une certaine quantité de dissolution d'or, lui donne la couleur de pourpre, au lieu qu'ici il change la couleur de pourpre qu'a naturellement la cochenille en un rouge fort vif.

Il paroît que de tout tems les matieres qui ont été employées à cette précieuse teinture, ont été tirées du regne animal. Les couleurs que donnent la garance, le safran bâtard, le bois de Brésil & les autres matieres végétales, n'en ont jamais approché pour la beauté. La plus ancienne teinture de pourpre dont nous ayons connoissance se tiroit du coquillage nommé *murex*. Ce fut, dit-on, le hasard qui la fit connoître aux Tyriens : un chien ayant dévoré sur le bord de la mer un de ces poissons, eut tout le tour de la gueule teint d'une si belle couleur, qu'elle attira l'attention de ceux qui la virent, & leur fit naître l'idée de faire usage du coquillage qui l'avoit produite.

Sur le Kermès.

Par M. NISSOLE *de la Société Royale de Montpellier.* (*Mém. pag.* 434.)

PARMI les productions du Languedoc, le kermès, quoique déjà observé & décrit par divers auteurs, m'a paru mériter encore de l'attention, parce qu'en l'examinant de nouveau, j'y ai découvert des particularités qui avoient échappé aux observateurs.

Le kermès est une coque ronde d'un rouge brun mêlé de blanc cendré, mem-

braneuſe, fort fine, liſſe & luiſante, d'environ trois lignes de diametre. Elle eſt diviſée ordinairement en deux cavités inégales, dont la plus grande eſt remplie d'une multitude de petits œufs ovales, fort rouges, & la plus petite d'une eſpéce de liqueur mucilagineuſe pareillement rouge, & qui ne reſſemble pas mal à du ſang.

On a donné à cette matiere différens noms, & je lui conſerve celui de kermès que les Arabes lui ont donné & qui lui eſt conſacré par cet électuaire ſi connu qu'on débite en ce pays, & que l'on appelle confection Alkermès : on l'a nommé auſſi *coccus baphica*, *coccus infectoria*, *coccum ſquarlatinum*, *granum tinctorium*, vermillon & graine d'écarlatte.

On le recueille ordinairement depuis la fin du mois de Mai juſques environ la Saint-Jean, ou même juſqu'à la fin de Juin, lorſque la récolte en eſt abondante ; & c'eſt ſur cette eſpéce de chênevert que Gaſpard Bauhin a nommée *Ilex aculeata cocci-glandifera* ; Jean Bauhin ſon frere, *Ilex cocci-gera* ; l'auteur de l'hiſtoire des plantes de Lyon, d'après Pline, *Ilex aquifolia* ; Valerius Cordus dans ſes annotations ſur Dioſcoride, Lobel dans ſes adverſaires, Caſtor Durantes & Taberna, *Coccus infectoria* ; mais ce dernier nom eſt proprement celui du kermès, & non de l'arbuſte ſur lequel on le trouve.

Cet arbuſte s'éleve à la hauteur d'environ deux pieds, ſa racine qui trace beaucoup, eſt ligneuſe & couverte d'une écorce de la couleur du terrein qu'elle occupe, tantôt noirâtre, tantôt rougeâtre. Il y a des pieds où cette racine a plus d'un demi-pouce de diametre, & d'autres où elle n'a que trois ou quatre lignes ; quelquefois elle eſt garnie de pluſieurs fibres, d'autres fois elle n'en a point du tout. Elle pouſſe pluſieurs tiges dont l'écorce eſt d'un blanc cendré & fort mince ; ces tiges ſe diviſent en pluſieurs branches qui ſont chargées de feuilles d'un vert gai, rangées ſans ordre, ondées ſur leurs bords & armées autour de quelques piquans, de ſorte qu'elles ne reſſemblent pas mal aux feuilles du houx ; mais elles ſont beaucoup plus petites, n'ayant ordinairement que huit à dix lignes de long ſur ſix à ſept de large ; elles ſont attachées par un fort petit pédicule, qui n'a pas plus d'une ligne de long. Les fleurs ſont des chatons à-peu-près ſemblables à ceux d'un chêne vert ordinaire, qui ſont compoſés de pluſieurs fleurs en godet découpé en pointe, du fond duquel s'élevent quelques étamines. Les fruits ſont des glands aſſez gros pour la petiteſſe de l'arbuſte qui les porte ; ils ſont preſqu'entiérement renfermés dans une eſpéce de calotte raboteuſe & hériſſée de petites pointes aſſez rudes. Il s'en trouve dans nos campagnes une autre eſpéce que Lobel nomme *Ilex media cocciferæ Ilici planè ſuppar*, *foliis aquifolii*. Il eſt fort difficile de diſtinguer celui-ci du précédent avant qu'il ſoit chargé de fruits ; mais ſes glands ſont beaucoup plus longs & plus évaſés. Je n'ai point encore obſervé s'il s'y trouve du kermès.

Les auteurs ſont partagés ſur l'origine du kermès ; ſelon quelques-uns certain vermiſſeau pique l'arbuſte, y fait naître une coque ou une veſſie, dans laquelle s'amaſſe un ſuc qui devient rouge en mûriſſant ; le vermiſſeau ſe loge dans la même coque, ſe nourrit du ſuc qu'elle contient, y devient adulte, & y fait ſa ponte, d'où naît cette multitude d'inſectes qui ſe trouvent dans la coque, & qui eſt telle, ſelon ces auteurs, que lorſqu'on fait ſécher le kermès, il en ſort une ſi grande multitude de vermiſſeaux & de moucherons preſqu'imperceptibles, qu'il ſemble que toute ſa ſubſtance intérieure ſe ſoit convertie

en ces insectes, de sorte qu'il ne reste qu'une peau vide & légere. Selon d'autres auteurs, ces insectes s'engendrent au printems dans certaines gouttes de liqueurs qui paroissent alors sur cet arbuste, & qui se condensent & s'échauffent ensuite par l'action du soleil. Enfin d'autres attribuent l'origine du kermès à quelque portion de semence ou à des œufs déposés par certains petits animaux qui habitent ordinairement, à ce qu'ils prétendent, sur ce même arbuste. Ce dernier sentiment me paroît le mieux fondé; quant à moi, voici ce que j'ai observé.

Vers le commencement de Mai on trouve sur différens endroits de l'*Ilex aculeata cocci-glandifera*, tant à la tige qu'aux branches, à leurs aisselles & même aux feuilles, des points blancs d'environ une demi-ligne de diametre, veloutés & ridés, qui lorsqu'on les écrase, rendent une liqueur rouge tout-à-fait semblable à du sang. Ces petits points en grossissant insensiblement deviennent une coque blanchâtre placée sur une espéce de duvet blanc, laquelle étant parvenue à sa juste grosseur, se trouve remplie de petits œufs très-rouges, très-vermeils, & dont la coque est une pellicule blanche & déliée. Chaque œuf renferme un petit animal ovoïde fort rouge qui a six pieds, trois de chaque côté, deux cornes ou antennes & une queue fourchue.

La coque du kermès se sépare aisément du duvet sur lequel elle semble avoir pris naissance; le duvet se détache aisément aussi de l'arbuste sans y laisser aucune trace d'adhérence que l'on puisse appercevoir, même avec le secours de la loupe; ce qui semble prouver que les œufs déposés en premier lieu dans ces différens endroits, y sont d'abord éclos, & que l'insecte qui en est sorti s'est construit une loge ou coque pour y pondre à son tour ces œufs que l'on trouve en si grande quantité dans cette même coque à laquelle on a donné le nom de kermès; & ce qui semble confirmer cette opinion, c'est que lorsque la récolte en a été fort abondante, on est quelques années sans en recueillir, apparemment parce qu'il n'est pas resté assez d'insectes pour déposer des œufs en suffisante quantité les années suivantes.

Dès que ces petits animaux sont éclos, ils sortent de la coque & courent de côté & d'autre, pour chercher leur nourriture & un endroit pour déposer leurs œufs : mais ils n'acquierent point d'aîles, comme on l'a prétendu; & si parmi ces insectes on voit quelquefois des moucherons, ces derniers doivent leur naissance à d'autres vermisseaux que l'on trouve, quoique fort rarement, dans la coque du kermès, & qui sont peut-être sortis d'une certaine tumeur qui se trouve quelquefois sur le même arbuste. Ces vermisseaux se glissent dans la coque du kermès, & se nourrissent du suc & des œufs qu'elle contient. J'en ai trouvé de tout-à-fait semblables, & même avec leurs moucherons, dans plusieurs têtes de chardons, d'ambretes, de jacées & d'autres plantes de même nature, & je n'y trouvois point alors de semences; car ces vers ont coutume de les manger.

Dès que les coques du kermès sont cueillies, on leur donne différentes préparations selon les différens usages auxquels on les destine. Pour faire la confection alkermès, on en réduit la pulpe en sirop; pour cela on choisit les coques les plus récentes, & après les avoir bien nettoyées, & des feuilles & de toute autre ordure, on les pile dans un mortier de marbre avec un pilon de bois, puis on passe la pulpe sur un tamis de crin renversé, avec une spatule de

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur. Année 1714.

bois : on pese cette pulpe passée, & on y mêle à froid parties égales de sucre fin en poudre; on renferme ce mêlange dans des vaisseaux de fayance ou d'autre terre plombée, & on le remue de tems en tems jusqu'à ce que le sucre soit bien lié avec la pulpe. Si l'on veut conserver ces coques pour s'en servir dans d'autres occasions, on les étend sur des toiles dans une chambre aérée, observant de les remuer de tems en tems, & de secouer les bouts de la toile pour ramasser dans le milieu les œufs & les insectes qui en sortent : on les y trouve sous la forme d'une poudre rouge que l'on passe à travers un crible & qu'on pêtrit entre les mains pour la réduire en pastilles. Les coques restées sur le crible sont tout-à-fait vides, cependant on les conserve & on en tire encore quelque utilité.

Le kermès sert en médecine comme cordial; il est la base de la confection qui en porte le nom, & il entre aussi dans celle de Hyacinte; on y mettoit autrefois les coques; mais on leur substitue à présent les pastilles dont je viens de parler, qui sont beaucoup plus efficaces. On se sert avec succès du kermès pour empêcher l'avortement; enfin nos chymistes assurent qu'il leur a donné autant de sel volatil que les animaux qui en donnent le plus.

Si le kermès est utile en médecine, il ne l'est pas moins pour la teinture, les étrangers en font grand cas pour cela, & nos marchands qui le leur envoient, le préparent de la maniere que j'ai déjà dite, avec cette différence qu'ils mettent les coques déjà vides dans des corbeilles ou paniers d'ozier pour les tremper dans de bon vinaigre; après les y avoir trempées plusieurs fois, ils les font égoutter & secher sur des toiles. Le vinaigre leur donne une couleur plus rouge & plus éclatante, ce qui en a imposé à un auteur qui, dans la description qu'il en a faite, dit qu'elles sont naturellement de cette couleur, apparemment parce qu'il n'en avoit point vu de récentes. La poussiere rouge composée des insectes & des œufs sortis des coques, se nomme en langue du pays *Pousset*. On met ce pousset dans des terrines, on l'arrose avec du vinaigre, on le remue doucement avec les mains jusqu'à ce qu'il soit réduit en pâte, puis on étend cette pâte sur des peaux où on la laisse sécher, enfin on l'enferme dans des sacs aussi de peau pour l'envoyer dans les pays étrangers, sur-tout dans le Levant & le Nord.

On ne s'en sert que très-rarement dans ce pays depuis la découverte de la cochenille qui donne une écarlate plus vive & plus éclatante, au lieu que le kermès en donne une plus foncée & qui approche plus de la pourpre Romaine; on l'appelle en ce pays écarlatte de graine; elle a pourtant cet avantage sur celle de la cochenille qu'elle ne change point de couleur quand il tombe de l'eau dessus, comme il arrive à celle-là qui devient noirâtre à l'instant. L'emploi s'en fait différemment, car pour la cochenille, il faut une composition d'esprit-de-nitre, au lieu que pour le kermès il ne faut que des eaux sûres faites avec le tartre & l'alun.



Année 1714.

Sur des Coquillages pétrifiés. (Hist. pag. 8.)

M. DE LAGNY a vu en Poitou des coquillages pétrifiés & très-bien conſervés, qu'on a trouvés à huit ou dix pieds en terre ſur des côteaux éloignés de la mer de dix ou douze lieues : il y avoit parmi ces coquillages pluſieurs cornes d'Ammon. Il a vu auſſi près de l'Encloître maiſon de Fontevraud, un champ tout couvert de coquilles d'huitres pétrifiées, grandes comme des aſſiettes.

Sur un Chien parlant. (Hiſtoire pag. 3.)

Année 1715.

SANS un garant tel que M. Leibnitz, témoin oculaire, nous n'aurions pas la hardieſſe de rapporter qu'auprès de Zeitz dans la Miſnie il y a un chien qui parle. C'eſt un chien de payſan, d'une figure des plus communes & de grandeur médiocre. Un jeune enfant lui entendit pouſſer quelques ſons qu'il crut reſſembler à des mots Allemands, & ſur cela ſe mit en tête de lui apprendre à parler. Le maître qui n'avoit rien de mieux à faire, n'y épargna ni ſon tems, ni ſes peines, & heureuſement le diſciple avoit des diſpoſitions qu'il eût été difficile de retrouver dans un autre. Enfin au bout de quelques années le chien ſut prononcer environ une trentaine de mots. De ce nombre ſont thé, caffé, chocolat, aſſemblée, mots françois qui ont paſſé dans l'allemand tels qu'ils ſont. Il eſt à remarquer que le chien avoit bien trois ans quand il fut mis à l'école. Il ne parle que par écho, c'eſt-à-dire, après que ſon maître a prononcé un mot, & il ſemble qu'il ne répete que par force & malgré lui, quoiqu'on ne le maltraite point. Encore une fois, M. Leibnitz l'a vu & entendu.

Sur le Lievre ou Chat marin. (Hiſtoire pag. 11.)

LE lievre ou chat marin eſt un animal qui, malgré ſon nom, marche très-lentement & n'a point de jambes. Il reſſemble aſſez au limaces terreſtres ; il a comme elles des cornes, mais plates. M. de Réaumur a obſervé ſur la côte de Poitou la maniere dont cet animal s'accouple. La femelle a l'ouverture de la partie féminine preſque au milieu du dos. Le mâle monte ſur elle ; il ſort de deſſous ſon ventre une partie maſculine tournée en ſpirale, à-peu-près comme celle des canards.



Observations sur les Mines de Turquoises du Royaume, sur la nature de la matiere qu'on y trouve, & sur la maniere dont on lui donne la couleur.

Par M. DE RÉAUMUR. (*Mémoires page* 174.)

LE Royaume n'est pas riche par ses mines de pierreries ; son terrein excellent fournit abondamment des biens dont la valeur est indépendante de l'opinion. Il n'est pourtant pas entierement dépourvu de ces pierres rares qu'un consentement presqu'unanime a mis à un haut prix ; mais nous ne sommes pas toujours assez attentifs à profiter de nos richesses ; la Perse est fameuse parmi nous, comme dans le reste du monde, par ses Turquoises : peut-être les lui envions-nous, pendant que nous ignorons que les mines de ces pierres sont plus rares en Perse qu'en France, & que les Turquoises que nous négligeons de tirer des nôtres, ne sont pas fort inférieures à celles qui nous viennent d'Orient, pour ne rien dire à présent de plus ; qu'elles méritent davantage l'attention de ceux qui aiment l'Histoire Naturelle & la Physique. Nous le verrons lorsqu'après avoir examiné les Turquoises en général, nous viendrons à un examen particulier de celles du Royaume.

La Turquoise est regardée comme la premiere des pierres opaques : sa couleur est bleue. Le bleu de celles qui sont le plus estimées, n'est ni foncé, ni clair ; sur-tout il ne doit pas être blanchâtre, ou en terme de jouaillier, il ne doit pas ressembler au bleu d'empois, il doit plutôt approcher du bleu de vert de gris en masse ; sans avoir une nuance de vert sensible, il peut tirer un peu sur le verdâtre. C'est une des pierres précieuses des moins dures : sa dureté égale à peine celle des cristaux, ou celle des cailloux transparens ; mais il y en a de bien plus tendres les unes que les autres. Les plus dures, toutes choses d'ailleurs égales, sont les plus belles, & cela parce que la vivacité du poli est proportionnée dans toutes les pierres à leur dureté ; cependant celles qui sont d'une belle couleur, d'un poli vif, qui n'ont sur leur surface ni filets, ni raies, ni inégalités & qui pesent plusieurs karats, sont très-cheres. Rosnel, jouailler & auteur d'un traité sur les pierres précieuses, à présent assez rare, imprimé il y environ 50 ans sous le titre de *Merçure Indien* ; Rosnel, dis-je, dans ce traité où il apprécie les pierreries en connoisseur, estime les Turquoises qui rassemblent les qualités que nous venons de rapporter, sur le pied des Emeraudes les plus parfaites, c'est-à-dire, autant que le diamant. Il est vrai qu'il est rare de trouver de ces pierres d'une grosseur un peu considérable, sans défauts, & les défauts diminuent bien leur valeur. Le même Rosnel qui a mis les parfaites à un si haut prix, n'estime qu'un écu le karat de celles qui pesent peu, & qui péchent encore par quelqu'autre endroit.

Il y a apparence que les premieres Turquoises qu'on a vues en Europe, y ont été apportées de Turquie, & que de-là vient leur nom. Quelques auteurs en tirent cependant l'étimologie de bien plus loin. Il n'est pas trop aisé de décider sous quel nom les anciens en ont parlé ; ils ont caractérisé la plûpart des pierres,

pierres, de façon qu'il n'est souvent pas possible de les reconnoître. Bien des modernes ne travaillent pas mieux pour la postérité; ne sera-t-elle pas embarrassée pour savoir quelle est la pierre que nous appellons aujourd'hui Turquoise, quand elle trouvera dans le livre de Berquen, joaillier de profession, qui par conséquent devoit avoir manié bien des Turquoises dans sa vie, que cette pierre est transparente, qu'elle ne tient son opacité que du chaton dans lequel elle est sertie? Elle est cependant opaque, si quelque pierre l'est. J'en ai cassé plusieurs pour en avoir des morceaux minces, j'en ai considéré vis-à-vis le grand jour qui n'avoient pas une demi-ligne d'épaisseur, je n'y ai jamais trouvé aucune transparence.

Quelques-uns croient que cette pierre est celle que Pline nomme *Borea*, & qu'il a placée parmi les différentes espéces de Jaspes. D'autres veulent que ce soit celle qu'il a appellée *Calaïs*, quoiqu'il ait dit expressément que cette derniere pierre est verte. Rosnel nous raconte même la maniere dont on tire les Turquoises de leurs minieres d'après l'histoire, ou plutôt d'après le conte que Pline a rapporté sur la maniere dont on tire le *Calaïs* de la sienne. Il veut que cette pierre ne se trouve que sur le sommet de quelques rochers que les glaces rendent inaccessibles, qu'avec des frondes on les abatte à coups de pierres; & de là vient, selon lui, qu'on en trouve peu d'entieres. Voilà des rochers placés bien favorablement, malgré les glaces qui les environnent, puisqu'on fait tomber de leur sommet les *Calaïs* ou les Turquoises dans des endroits où on peut les ramasser. On a débité aussi bien des choses incertaines sur le pays où se touvent les Turquoises; leur nom a été plus que suffisant pour engager des auteurs à écrire qu'il en vient en Turquie. On a prétendu qu'il s'en trouvoit dans plusieurs endroits des Indes, & que c'étoient les plus belles. *Boëce* ajoute que l'Espagne en produit aussi bien que quelques cantons de l'Allemagne tels que la Bohême & la Silésie. Tavernier engagé par son commerce à s'instruire sur les pierreries, & qui ne ménageoit point ses pas, assure qu'il n'y a en Orient que deux mines de Turquoises connues, toutes deux situées en Perse: *l'une, dit-il, qui est appellée la Vieille-Roche, à trois journées de Meched, tirant au Nord-Ouest, près d'un gros bourg nommé Necabourg: l'autre que l'on nomme la Nouvelle-Roche, en est à cinq journées. Celles de la Nouvelle sont d'un mauvais bleu tirant sur le blanc & peu estimées, & l'on en prend de celles-là autant que l'on veut pour peu d'argent; mais depuis plusieurs années, le Roi de Perse défend de fouiller dans la Vieille pour tout autre que pour lui, parce que n'ayant point d'orfevres du Pays que ceux qui travaillent en fil, & qui n'entendent rien à émailler sur l'or, comme gens qui ont peu de dessin & de taille, ils se servent, pour les garnitures des sabres & des poignards, & autres ouvrages, de ces Turquoises de la Vieille-Roche, au lieu d'émail, lesquelles ils taillent & appliquent dans des chatons, selon les fleurs & autres figures qu'ils font. Cela frappe assez la vue, & part d'un travail patient, mais qui n'a aucun dessin.*

Il y a lieu de croire que la Vieille-Roche de Perse est épuisée, ou du moins que les pierres y sont encore beaucoup plus rares que du tems de Tavernier. On a l'idée récente de l'ambassade que le Roi de Perse a envoyée à Louis XIV. & l'on sait que quantité de Turquoises faisoient partie des présens apportés de ces pays éloignés; cependant toutes ces Turquoises sont de la Nouvelle Roche, leur couleur tire sur le blanc, comme celles dont Tavernier nous a

parlé ; elles ne sont point propres à recevoir un beau poli, leur grosseur n'est pas considérable : en un mot il ne nous seroit peut-être pas difficile de renvoyer en Perse de plus belles Turquoises & de beaucoup plus grosses, si nous voulions faire fouiller dans nos minieres pour en tirer les pierres qu'elles renferment.

Les joailliers & les lapidaires divisent les Turquoises, comme toutes les pierres précieuses, en Orientales & en Occidentales, ou, encore plus souvent, en Turquoises de Vieille-Roche & Turquoises de Nouvelle-Roche. Cette division n'a pas contribué à mettre nos pierres en crédit; ils font honneur à l'Orient ou à la Vieille-Roche de toutes celles qui sont parfaites, & donnent à l'Occident ou à la Nouvelle-Roche toutes celles qui sont de peu de valeur. Inutilement nos mines produiroient les plus belles Turquoises, on les nommeroit Turquoises de vieille-Roche ou Orientales. Ayant donné à tailler à un lapidaire habile plusieurs morceaux de Turquoises tirées surement de nos minieres, dans la vue de savoir quelle étoit leur dureté, quel poli ils prendroient sur la roue & quelle seroit leur couleur après qu'ils auroient été polis, le lapidaire trouva une grande différence entre les morceaux, & elle étoit grande effectivement. A mesure qu'il les tailloit, il me montroit ceux qui étoient de Nouvelle & ceux qui étoient de Vieille-Roche. Entre ceux qu'il appelloit de Vieille-Roche, il s'en rencontroit un, à la vérité petit, qui ne le cédoit en dureté à aucunes des pierres de ce genre ; son poli par conséquent étoit des plus vifs & sa couleur parfaitement belle. J'eus beau dire à mon lapidaire que ces différens morceaux étoient venus de la même mine, il ne contesta pas le fait, mais ne changea pas non plus de langage, & cela parce qu'une pierre parfaite en son genre, ou une pierre de Vieille-Roche, sont pour eux des expressions synonymes. L'effet cependant de cette façon de s'exprimer est de faire croire que les pierres qui naissent chez nous, ne sont d'aucun prix, & que nos mines ne méritent pas d'être travaillées.

Les mines du Royaume qui donnent des Turquoises, sont dans le Bas-Languedoc, proche la ville de Simore & aux environs, comme à Baillabatz & à Laymont. Il y en a aussi à-peu-près dans le même pays du côté d'Ausch, & à Gimont, & à Castres. Botel, dans son livre des Antiquités & Raretés des environs de Castres, prétend qu'on en trouve à Venés; mais c'est inutilement que M. de Basville, Intendant du Languedoc, a pris tous les soins possibles pour en faire chercher ; on ignore même à Venés qu'il y en ait eu autrefois. On ne sait point aussi à Simore en quel tems & par quel hasard les minieres de Turquoises y ont été découvertes; tout ce qu'on en dit dans le pays, c'est qu'elles sont connues depuis environ quatre-vingt ans. Le plus ancien auteur que je sache qui paroisse en avoir fait quelque mention, est Gui de la Brosse dans son livre sur la nature, vertu & utilité des plantes, imprimé en 1628. Ce qu'il en dit n'est pas fort étendu & a besoin de commentaire. Après avoir parlé de la licorne minérale dans le corps de son livre, pag. 421, il renvoie à une note marginale où il ajoute, *que cette licorne est une pierre en figure comme la corne* (ce sont ses termes) *de consistance de pierre, qui mise au feu par degrés, donne la vraie Turquoise : elle est nommée licorne minérale, parce qu'elle ressemble à la corne d'un animal.* Il nomme aussi pages 467 & 521 la licorne minérale, *la Mere des Turquoises.* Comme ce n'est pas une propriété commune à toutes les licornes minérales de prendre la couleur des Turquoises, il y a apparence que Gui de la Brosse a voulu parler de nos Turquoises de Simore; quoi qu'il en soit,

tous les auteurs François que j'ai lus qui traitent des pierreries, ne parlent qu'en passant de nos Turquoises : ils ont négligé un des beaux faits de l'Histoire Naturelle du Royaume. Ils les citent sous le nom de Turquoises de Nouvelle-Roche, sans entrer dans aucun détail sur la nature de la matiere dont elles sont composées, ni sur la façon dont on s'y prend soit pour tirer cette matiere de la mine, soit pour lui donner une belle couleur, qui sont les trois articles principaux que nous nous sommes proposés d'examiner. Berquen rapporte pourtant qu'elles se tirent dans le Bas-Languedoc, d'une roche blanchâtre qui étant recuite au feu, prend une couleur d'un bleu turquin : mais voilà tout ce qu'il nous en dit.

Boccone, auteur Sicilien, connu par ses recueils d'observations, en a écrit plus au long que personne; il avoit cependant appris tout ce qu'il en rapporte d'un horloger de Lyon, comme il prend soin d'en avertir. Nous l'avouerons, quoiqu'à notre honte, souvent les étrangers nous instruisent de ce qu'il y a de singulier chez nous.

Pendant que j'étois occupé à décrire les arts qui regardent les pierreries, je crus devoir rechercher ce que le Royaume produit de mieux dans ce genre : mais étant trop éloigné du Bas-Languedoc, & ne me trouvant pas dans des circonstances où je pusse aller observer les Turquoises dans leurs minieres, M. l'abbé Bignon voulut bien se charger d'engager M. d'Imbercourt, Intendant de Montauban, à envoyer les morceaux de mines dont j'aurois besoin, & des mémoires sûrs pour éclaircir les questions que j'aurois à faire : c'est ce que M. d'Imbercourt exécuta d'une maniere aussi exacte qu'obligeante, & qui nous a fourni les premiers matériaux de ce mémoire.

Au reste, il étoit plus tems que jamais de connoître à fond ces mines; elles étoient prêtes à retomber dans l'oubli d'où elles ont été à peine tirées; depuis plus de vingt ans on n'y fouilloit plus : les guerres, la cherté des vivres, avec tout cela le peu de cas que nous faisons de ce qui se trouve chez nous, le peu d'attention que nous avons à le faire valoir, avoient fait cesser entiérement le travail; mais ce sont plaintes qu'on n'aura plus occasion de faire : les vues de S. A. R. M. le Duc d'Orléans embrassent tout ce qui regarde le bien du Royaume. Attentif à s'instruire par lui-même de ce qui y a rapport, rien ne lui paroît à négliger. Peu après que ce mémoire eût été lu dans l'assemblée publique du 13 Novembre 1715, il donna des ordres à M. Legendre dans le département duquel le pays de nos mines de Turquoises étoit passé, pour faire fouiller dans les minieres, & pour envoyer à l'Académie les morceaux qu'on en retireroit. L'exactitude avec laquelle M. Legendre y a satisfait, nous a valu des observations que nous avons cru devoir faire entrer dans ce mémoire. On trouve plusieurs de ces minieres dans l'étendue de la jurisdiction de Simore & aux environs de Simore même, & on est convaincu dans le pays qu'il n'y a qu'à fouiller pour en découvrir beaucoup de nouvelles. Le hazard a toujours part à la découverte des mines; mais il a dû apprendre de plus l'usage qu'on pouvoit faire de la matiere de celle-ci; elle n'a rien par où elle puisse s'attirer de l'attention; elle n'a point ce beau bleu qui plaît dans les Turquoises : sa couleur dominante est tantôt blanche, tantôt assez approchante de celle du tripoli de Venise. Les autres pierres précieuses sont tirées de leurs minieres avec la couleur que nous leur voyons quand elles sont taillées; on ne peut rien ajou-

ter à leur couleur; mais on peut affoiblir celle de quelques pierres; avec le secours du feu, par exemple, on rend plus pâle la couleur trop foncée d'un saphir : on ôte entiérement la couleur à un saphir pâle, on le ramene à l'eau du diamant. Nos Turquoises au contraire sont naturellement blanchâtres ou jaunâtres, d'une couleur aussi commune que celle de nos pierres à bâtir; mais si on les expose pendant quelque tems à l'action du feu, loin de devenir plus blanches, elles prennent une couleur bleue. C'est là un de ces faits qu'il n'est pas possible de prévoir. Mais avant d'examiner quel degré de feu est nécessaire pour colorer cette matiere, faisons la connoître plus particuliérement.

Il est fort singulier que nous devions une de nos espéces de pierres précieuses aux grands bouleversemens arrivés à la surface de la terre, & que cette espéce de pierre ait été autrefois une matiere osseuse. Cependant tous ceux qui regardent comme des coquilles pétrifiées les pierres qui ont exactement la figure de quelques coquilles : qui prennent pour des dents de poissons ou d'animaux changés en pierres, les Glossopêtres & les autres corps pierreux qui ressemblent parfaitement à des dents; tous ceux, dis-je, qui sont dans ce sentiment, seul probable & presque généralement reçu, n'auront guéres lieu de douter que les matieres qui fournissent nos Turquoises ne soient des os pétrifiés. La plûpart des morceaux qui ont été tirés des mines, en avoient la figure extérieure.

La tradition constante du pays de Simore est que les uns ressembloient aux os des jambes, d'autres aux os du bras, d'autres à des dents. Je sais jusqu'à quel point on peut compter sur des ressemblances de figures qui n'ont pas toujours été examinées avec assez de défiance; je ne voudrois pas les donner pour des preuves bien convaincantes : mais ce qu'on assure des morceaux de mine qui avoient la figure de dents, est un fait certain qui devient un préjugé favorable pour ceux à qui on attribue d'autres figures osseuses. Parmi les échantillons de mine qui nous ont été envoyés par M. le Gendre & par M. de Giscavo, gentilhomme de Simore qui avoit eu ordre de travailler à la même recherche, nous en avons trouvé qui ne sont pas moins visiblement dents que les Glossopêtres. Ils ont de même tout leur émail qui s'est parfaitement conservé; mais la partie osseuse, celle que l'émail recouvroit, comme celle qui faisoit la racine de la dent, & qui n'avoit jamais été revêtue d'émail, est une pierre blanche qui mise au feu devient Turquoise en prenant la couleur bleue. La figure de ces dents (Fig. I. Pl. IV.) n'est pourtant point semblable à celle des Glossopêtres; ces dernieres sont aiguës, au lieu que les autres sont applaties; celles-ci ont apparamment été les dents molaires de quelqu'animal; on en rencontre d'une grosseur prodigieuse; j'en ai vu qui à peu de chose près, avoient celle du poing : mais on en trouve de petites & beaucoup plus fréquemment; souvent celles-ci n'ont point ou presque point de matiere de Turquoise, elles sont ce que les Marcassites sont dans les autres minieres; on leur en donne aussi le nom, & on les regarde de même comme des indices favorables : on distingue deux espéces dans les petites dents : les unes (Fig. III & IV) ont quatre éminences principales disposées à-peu-près aux quatre coins d'un quarré. Lorsque la matiere ne s'est pas moulée dans ces dents du côté opposé aux éminences, qui est celui qui étoit adhérent à la mâchoire, on y voit quatre cavités qui pénétrent dans chacune des éminences précédentes, & qui recevoient apparemment les nerfs de la dent; les petites dents de l'autre espéce (Fig. III) ont

aussi quatre cavités du côté qui tenoit à la mâchoire ; mais elles n'ont que deux éminences, toutes deux triangulaires, à l'origine de chacune est une cavité demi-cylindrique. Il n'est pas si aisé de savoir la figure exacte des grosses dents, on parvient difficilement à les avoir entieres. M. de Jussieu nous a donné la figure d'une de ces grosses dents (Pl. IV. fig. XIII) qu'il a pris soin de faire dessiner à Lyon, elle n'est pas entiérement semblable à celles que nous avons vues, peut-être y en a-t-il de différentes espéces, de grosses comme de petites, Borel a ajouté à la suite de son livre des Antiquités & Raretés des environs de Castres, que nous avons déja cité, une liste des piéces curieuses de son cabinet, parmi lesquelles il place *trois Turquoises de Nouvelle & Vieille Roche en forme de dent.* Les recherches que M. Legendre a fait faire à Gimont & à Castres, y ont fait découvrir trois grosses dents qui ont pris une belle couleur au feu, mais qui s'y sont divisées en trop petits morceaux. On y rencontre encore des dents d'une figure différente de celle des précédentes. J'en ai une qui a été trouvée dans une miniere où M. Giscaro a fait fouiller ; sa forme est un cône un peu recourbé : elle ressemble à celles dont les doreurs & d'autres ouvriers se servent pour polir ; elle n'a qu'une seule ouverture pour l'insertion du nerf. Enfin on ne sauroit douter que la partie osseuse de certaines dents pétrifiées ne devienne mine de Turquoise : mais de quels animaux sont ces dents ? c'est ce que je ne sais pas encore, & qu'on reconnoîtra peut-être avec le tems, comme on a reconnu les poissons d'où viennent les Glossopêtres, ou prétendues langues de serpens. Il y a lieu de croire que nos dents sont aussi de quelques animaux de mer. Nous n'en connoissons point de terrestres qui en aient de pareilles.

Ce sont probablement les os des autres animaux qui fournissent la mine de Turquoise qui paroît sous une figure différente de celle des dents. On assure qu'on en a trouvé des morceaux qui pesoient jusqu'à cent livres ; mais ceux-là étoient extraordinaires. Deux des derniers qu'on a découverts pesoient chacun environ quinze livres. On ne sauroit guéres les tirer de terre en entier, ils y sont fragiles & comme mous ; ils sont pénétrés de beaucoup d'humidité, comme les pierres dans les carrieres ; mais on leur reconnoît dans leur lit une figure oblongue & un contour à-peu-près rond. Leur grosseur la plus commune approche de celle du bras, & leur longueur de celle de la jambe ou de la cuisse. Le nom de *Licorne minérale* que leur donne Gui de la Brosse, leur vient apparemment de cette figure longue & arrondie. Borel donne pourtant le nom d'os pétrifiés à la matiere qu'il dit se trouver auprès de Venés, & qui prend au feu la couleur de Turquoise.

Si ce n'étoit pas assez de la figure extérieure des morceaux de mines de Turquoise, pour prouver qu'ils sont des os pétrifiés, l'examen de cette matiere en fourniroit encore des preuves. Au premier coup d'œil elle semble différente des autres pierres : elle paroît tenir quelque chose de l'ivoire ou des matieres osseuses ; elle a un poli moyen entre celui des cailloux opaques & celui des os ou de l'ivoire. Malgré ce poli elle s'attache comme les bols à la langue lorsqu'on l'applique dessus. Si on la considere plus attentivement, on reconnoît qu'elle est composée par couches, par écailles ; ce n'est pas une différence qui la caractérise, c'est une structure commune aux os, & à quantité de pierres, d'être formées de feuilles : mais une des choses qui lui sont particulieres, c'est que ces feuilles n'ont servi, pour ainsi dire, qu'à former le moule dans lequel

la matiere propre s'est insinuée. Plus les feuilles sont sensibles, moins la matiere de la Turquoise est bonne : elle en est, pour ainsi dire, d'autant moins mince. Il arrivoit souvent aux ouvriers de trouver des veines entieres de mines qui leur étoient inutiles par cette raison; lorsqu'ils en mettoient les morceaux au feu, ils se divisoient en écailles minces. C'est même un fait dont on a des exemples récens : il ne s'étoit pas encore insinué assez de matiere pierreuse : les feuilles étoient mal liées entre elles. Mais il y a plus de différences remarquables entre la disposition des couches de quelques morceaux de Turquoise & celle des couches des autres pierres; si on en casse certains dont les couches sont les plus sensibles, la tranche où sont les bords des couches, paroît formée par quantité de cannelures arrondies, & cela parce que les bords de chaque couche restent arrondis, au lieu que les bords des couches des vraies pierres feuilletées, comme de l'ardoise, des talcs, sont toujours tranchans. Il semble que chaque couche de la Turquoise soit composée de tuyaux placés les uns auprès des autres, & que quand on la brise, on sépare deux tuyaux (Fig. X.)

Une seconde différence que fournissent quelquefois les couches, c'est que leurs contours sont ondés, frisés, au lieu que ceux des autres pierres sont en ligne droite, ou gardent une courbure uniforme, ce qui doit toujours arriver dans les pierres formées par une simple apposition de parties, & qui n'ont point été moulées. J'ai observé de plus des morceaux de mines de Turquoise, dont les bords de chaque couche paroissoient formés de quantité de parties différentes posées les unes au-dessus des autres & séparées par des intervalles assez réguliers, ce qui s'accommoderoit fort avec l'arrangement des cellules des os. J'en ai même vu dont les couches, qui étoient dans un sens horisontal, étoient toutes réguliérement croisées par des couches verticales : les bords des unes & des autres couches étoient composés de parties séparées, grosses chacune comme de gros pois. Enfin on rencontre des veines de matiere d'une fort mauvaise qualité, mais dont le défaut est bien propre à faire reconnoître sa premiere origine; mise au feu, elle y devient pointillée d'une infinité de petits trous qui la percent. La ressemblance est frappante entre ces petits trous, & les cellules des os calcinés ou exposés long-tems à l'air; ce sont des espéces de Turquoises qui n'ont pas été remplies par une matiere propre à résister au feu.

Rosnel accuse toutes nos Turquoises d'avoir leur poli rempli de raies & de filamens : c'est le caractère qu'il établit pour les distinguer de celles de Perse; au lieu que ce caractère ne distingue que les Turquoises qui, pour ainsi dire, ne sont pas encore en maturité de celles qui y sont parvenues : les raies & les filamens qu'il leur attribue, ne sont visibles que dans celles dont les intervalles des feuilles n'ont pas été remplis assez par la matiere pierreuse. Ces filamens examinés au microscope, marquent l'épaisseur des couches, & affectent une direction constante.

Des pierres pareilles à celles que nous venons de décrire, trouvées proche de la surface de la terre, ont été ordinairement les indices qui ont déterminé à fouiller plus avant, pour parvenir à des veines d'une semblable matiere & mieux conditionnée. Celles qu'on a découvertes étoient sur de petites hauteurs, dans des terres incultes & sablonneuses; mais ce n'étoit souvent qu'après avoir beaucoup creusé qu'on parvenoit à la mine : on étoit ordinairement obligé d'en-

lever une couche de terre commune de deux pieds ou deux pieds & demi d'épaisseur, au-dessous de laquelle on rencontroit alternativement des lits de sable de différentes couleurs & des lits de rocher; on n'arrivoit souvent à la mine qu'après avoir fouillé à plus de cinquante pieds de profondeur. Les limites de la fouille n'ont pourtant ici rien de plus déterminé que dans toutes les autres espéces de mines.

Le sable qui se présente le premier après qu'on a enlevé la croûte qui forme la surface de la terre, est semblable à du sable de riviere d'une grosseur médiocre; il en a aussi la couleur. Mais après ce sable commun il en vient un autre qui apprend qu'on approche de la veine; il est plus fin que le précédent; il en differe aussi par sa couleur qui tire sur le gris, on en rencontre même de bleuâtre: ils sont pris l'un & l'autre pour des augures favorables; la mine est ordinairement au-dessous, elle a pour base une terre blanchâtre appellée *Beaume* dans le pays. Les morceaux sont enveloppés d'une croûte de sable fin d'un gris bleuâtre, avec lequel sont liées diverses petites pierres.

Pour suivre la mine trouvée, on creusoit sous terre des voûtes que l'on soutenoit par des piliers, de crainte d'éboulement. Les eaux qui sont un des plus grands obstacles que rencontrent ceux qui creusent la terre, ont souvent arrêté ceux qui cherchoient des Turquoises: quelquefois elles ont empêché de suivre la mine; quelquefois elles ont empêché d'y parvenir.

Les veines de mines de Turquoises, comme les veines des autres mines, contiennent tantôt plus, tantôt moins de matiere. Les unes avoient quatre à cinq pouces de largeur, d'autres plus, d'autres moins: leur matiere étoit plus ou moins riche, c'est-à-dire, plus ou moins propre à se changer en belles Turquoises. Nous avons déjà dit que quelques unes avoient une matiere tendre qui se divisoit aisément en feuilles: les matieres de différentes mines ou de différens endroits de la même mine different aussi souvent par leurs couleurs: on en rencontre d'un blanc jaunâtre, d'un blanc qui tire un peu sur la couleur de chair, d'un blanc qui tire sur le gris. La pierre de cette derniere couleur est préférable à toutes les autres; mais la couleur de la pierre, quelle qu'elle soit, est toujours fort différente de celle qui plaît dans les Turquoises: c'est le feu qui la lui doit donner; mais avant de l'y exposer, on la laisse à l'air jusqu'à ce qu'elle soit assez seche pour s'attacher à la langue quand elle la touche.

Pour faire prendre une belle couleur à la mine, il faut la faire chauffer avec des précautions qui demandent un fourneau d'une structure particuliere. Celui qui convient (Fig. XIV & XV) est beaucoup plus long que large, on lui donne environ huit pieds de longueur, & seulement un pied & deux ou trois pouces de largeur. Le milieu de la voûte est dans toute la longueur du fourneau, élevé d'un pied quatre à cinq pouces au-dessus du fond ou de la table. A un de ses bouts il y a une ouverture A (Fig. XIV) qui a toute la largeur & toute la hauteur du four; c'est par où on enfourne la matiere, elle y est chauffée par un feu de réverbère. Le foyer où l'on met le bois est à l'autre bout. Le fond ou la table du fourneau manque à cet endroit. Le creux du fourneau pris de haut en bas, a vingt pouces plus qu'ailleurs; ce creux profond a près de deux pieds de la longueur que nous avons donnée au fourneau, il a la même largeur & est couvert par la même voûte. Il a tout en bas une ouverture quarrée D (Fig. IV) d'environ 10 pouces en tous sens; c'est par cette ouverture que

l'on met le bois; la flamme s'éleve jusqu'à la voûte qui la ramene dans la partie du fourneau où est la mine. Afin même que la flamme n'y entre qu'après s'être élevée au-dessus du fond ou de la table du fourneau; cette table a à son bout un rebord de quelques pouces d'élévation (Fig. XV ii). Le même fourneau a encore une ouverture quarrée, une espéce de fenêtre d'environ huit pouces en tous sens E, (Fig. XIV) qui se ferme avec un carreau de brique, & qui ne s'ouvre que dans quelques circonstances particulieres.

La mine demande sur-tout à être échauffée par degrés. Si on chauffoit brusquement celle qui a de la disposition à s'écailler, elle s'en iroit toute en écailles, & celle même qui est de bonne qualité se diviseroit en petits morceaux. L'humidité qui sépare les couches, doit s'évaporer insensiblement; enfin toute mine ne peut pas soutenir un égal degré de chaleur, l'une parvient plus aisément au bleu que l'autre. Pour donner aux uns & aux autres les degrés de chaleur convenable, on les met dans des espéces de sabots de terre cuite (Fig. XVI) longs de huit pouces & de telle largeur que deux se trouvent à l'aise à côté l'un de l'autre dans le fourneau. Ces sabots sont des espéces de moufles analogues à celles où les essayeurs de métaux placent leurs creusets & leurs coupelles, mais dont l'ouverture est moins grande. On pose d'abord deux de ces sabots ou moufles à l'entrée du fourneau, on les y laisse une demi-heure : dans la demi-heure suivante on les fait avancer de leur longueur, on en met deux autres en la place de ceux-ci; & de demi-heure en demi heure on continue pour l'ordinaire à faire approcher les sabots pleins de matiere, de l'endroit où la chaleur est plus violente, & à en mettre de nouveaux.

Nous venons d'avertir que toute mine ne prend pas la couleur également vîte; aussi est-on attentif à suivre les changemens qui se font dans celle de chaque sabot. On en tire des morceaux avec une petite pêle (Fig. XVIII), on les approche de l'ouverture du fourneau, & on juge par l'état où ils sont, de celui du reste de la matiere du même sabot, pour l'avancer plus loin, la laisser dans le même endroit, ou la retirer du feu, selon qu'on le juge plus à propos. Il y a de la mine qui prend de la couleur en deux heures, & même moins; d'autre qui ne la prend qu'en quatre à cinq heures. On enfourne quelquefois la plus rebelle par la fenêtre quarrée dont nous avons parlé, afin qu'elle se trouve plus proche de la grande ardeur.

Quoiqu'un fourneau soit nécessaire aux ouvriers qui ont beaucoup de mine, & de la mine de différente qualité à colorer en même tems, ceux qui n'ont à faire que des expériences en petit, qui ne veulent qu'essayer si une mine est mine de Turquoise, peuvent se passer de fourneau. Le foyer d'une cheminée ordinaire suffit. Une tête de pipe m'a tenu lieu quelquefois d'un creuset commode; j'y mettois les morceaux auxquels je voulois faire prendre couleur. Après avoir fait ôter les cendres du foyer, j'y plaçois mon espéce de petit creuset, je l'entourois de tous côtés de charbons allumés qui ne le touchoient pas. Je retirois ordinairement pour la premiere fois la pipe du feu lorsqu'elle commençoit à rougir, & j'examinois s'il étoit arrivé quelque changement à la couleur de la matiere.

C'est à quoi l'expérience m'a appris qu'il falloit être attentif : le feu qui a donné la couleur bleue à la pierre, la lui ôte si on l'y laisse exposée trop longtems; le bleu de la pierre augmente, prend des nuances plus colorées jusqu'à un

un certain point : arrivé à ce dernier terme d'accroiſſement, il eſt auſſi arrivé à celui où il va commencer à diminuer : ſi on laiſſe davantage la pierre au feu, on trouve que ſes nuances s'affoibliſſent par degrés. Si on continue de chauffer la pierre plus long-tems, le bleu diſparoît, quelquefois elle prend un vilain œil verdâtre, plus ſouvent elle devient jaunâtre ou noirâtre. Enfin ſa couleur ne reſſemble plus en rien à celle de la Turquoiſe.

Il ſeroit aiſé de ſavoir quand il eſt tems de retirer une pierre du feu, ſi elles arrivoient toutes à un même degré de bleu ; il n'y auroit qu'à les comparer avec une pierre d'une belle couleur ; mais s'il eſt permis de ſe ſervir d'un terme de géométrie, le *maximum* du bleu de l'une, n'eſt pas le *maximum* du bleu de l'autre ; tout ce qu'on peut faire, c'eſt de retirer ſouvent des eſſais du feu quand ils commencent à avoir une couleur paſſable ; il n'y a pas un grand malheur à laiſſer perdre la leur aux pierres qui n'en ont acquis qu'une trop foible.

Le bleu des Turquoiſes de pierre n'eſt pas plus à l'épreuve du feu que celui des nôtres : j'ai ramaſſé chez les lapidaires divers morceaux de ces Turquoiſes orientales qui avoient été rompues dans le chaton de la bague, je les ai mis dans des têtes de pipes que j'ai entourées de charbons allumés : rarement il a fallu un quart d'heure pour leur enlever leur couleur, ſouvent elle a diſparu en moins de tems.

Un morceau de mine ne prend pas par-tout également la couleur, & toutes ſes parties ne ſont pas diſpoſées à prendre également vite celle qu'elles peuvent acquérir : c'eſt une des raiſons pour laquelle les gros morceaux de Turquoiſes ſont rares, quoiqu'on en tire communément de la miniere : on les doit tenir ſur le feu plus long-tems que les autres, afin qu'ils ſe colorent vers leur centre ; il y en a encore une ſeconde raiſon, la chaleur du feu les fait fendre quelquefois en différens endroits. On courroit riſque auſſi de faire fendre les morceaux qui ont le mieux réuſſi au feu, ſi on les expoſoit trop bruſquement à l'air froid ; il faudroit preſque les réfroidir avec les mêmes précautions qu'on a apportées à les échauffer : il ſuffit pourtant de jeter, comme on le pratiquoit à Simore, de la cendre très-chaude dans le ſabot, pour en couvrir les Turquoiſes avant de tirer le ſabot du feu, & de les laiſſer réfroidir ſous cette cendre.

Les morceaux de mine ont encore quelquefois un défaut que leur extérieur ne montre point ; ils ſont comme ſéparés en pluſieurs parties par des vides, minces à la vérité, mais où cependant une matiere noire trace des figures qui ont quelque relief ; ce défaut ſera peut-être regardé comme une ſingularité curieuſe par les Naturaliſtes. La matiere noirâtre prend des figures aſſez régulieres que je ne ſaurois comparer à rien de plus reſſemblant qu'à ces petites étoiles qui donnent le nom à une eſpéce de pierre étoilée (Fig. XI). Celles des Turquoiſes ſont moins régulieres & ont de l'épaiſſeur. J'ai des morceaux de mine où cette matiere noire repréſente de petites plantes qui n'ont pas plus d'une ligne de longueur, dont tous les branchages néanmoins ſont réguliérement deſſinés (Fig. XII). Les étoiles ſont encore plus petites & ſont très-proches les unes des autres. Dans d'autres pierres la couleur noire eſt plus mince, elle ne prend aucune figure réguliere, & n'en gâte pas moins la Turquoiſe.

Il étoit naturel de rechercher pourquoi le feu donne une couleur bleue à la

mine de Turquoise, & on croit bien que nous ne manquerons pas d'en donner quelque explication. Quand nous avons décrit la matiere de la Turquoise telle qu'elle sort de la mine, nous n'avons rien dit de quantité de points, de veines, d'espéces de petites bandes dont on la trouve parsemée en quelque endroit qu'on la casse (Fig. X); nous n'en avions pas besoin alors. Ces points, ces veines, ces petites bandes ont une couleur qui tire sur le noir; mais le dénouement de la difficulté, c'est que ce noir est un noir bleuâtre, tel que paroît le bleu foncé mis extrêmement épais; la couleur bleue est sensible dans les endroits où les couches sont très-minces; si on suit avec le microscope des filets presqu'imperceptibles, on les voit bleus: tous ces points, toutes ces petites veines sont, pour ainsi dire, des cellules remplies de la matiere propre à colorer la Turquoise; aussi en regardé-je quelques-unes comme des cellules des os, qui au lieu d'avoir été occupées par le suc pierreux, ont été remplies par la matiere bleuâtre. Que reste-t-il donc à faire pour colorer la pierre également par-tout? Il s'agit seulement de faire en sorte qu'elle soit penétrée par un liquide, qui sans déranger sa tissure, aille dissoudre, délayer la matiere bleue qui est dans les cellules, & qui la distribue ensuite dans toute la substance de la pierre. Le feu est ce dissolvant. Qu'on ne trouve point étrange que je prenne le feu pour un dissolvant des couleurs, parce qu'on n'emploie ordinairement pour les dissoudre, que des liqueurs aqueuses ou huileuses; les différentes couleurs dont la flamme se teint, prouvent assez qu'elle les dissout. Pourquoi ne dira-t-on pas que le feu délaye le verd de gris comme l'eau, quand on voit que la flamme du bois ou de quelqu'autre matiere peinte de vert de gris, est verte comme l'eau dans laquelle on a détrempé la même matiere. Pour avoir sûrement une flamme verte, on n'a qu'à peindre un morceau de papier de verd de gris, ou, si l'on l'aime mieux, étendre sur ce papier du verd de gris réduit dans une poudre fine, & y mettre le feu. Si on jette dans le feu, comme l'a remarqué M. Mariotte, un paquet de ce qu'on retranche des bords des chapeaux, on verra d'abord une flamme blanche, & ensuite de très-belles couleurs de bleu, de verd & de violet. La flamme n'a d'abord que la couleur de l'étoffe, elle dure peu; les flammes des autres couleurs viennent du mêlange du Verdet avec les autres drogues qu'on emploie pour la teinture des chapeaux.

Nous pouvons donc concevoir de même que le feu qui pénetre la pierre jusqu'à la rougir, délaye, ou, si on le veut, détache la matiere qui est dans les cellules, il l'entraîne dans les diverses routes où il passe, il en laisse par-tout en chemin; ainsi ce qui étoit rassemblé en petites masses assez épaisses, est étendu, distribué par toute la substance de la pierre.

Qu'on ne craigne pas que la quantité de matiere bleue contenue dans les petites cellules, ne puisse suffire pour teindre tout le morceau de pierre: l'extension que peuvent recevoir les couleurs, est prodigieuse, & il est étonnant le degré de division qu'elles peuvent subir sans cesser d'être sensibles. Boile en fait un calcul ingénieux dans son traité *de mirâ subtilitate effluviorum*. Il trouve qu'un grain de cuivre peut colorer de bleu le poids de vingt-huit mille cinq cens trente-quatre grains d'eau, ou, ce qui revient à-peu-près au même, qu'un grain de cuivre peut colorer un volume d'eau deux cens cinquante-six mille huit cens six fois plus grand que le sien.

Peut-être même que s'il y avoit une plus grande quantité de matiere colorée dans la mine, ou qu'elle y remplît de plus grandes cellules, la Turquoise s'en coloreroit moins. Nous avons dit qu'un papier peint de vert de gris, ou qu'un papier sur lequel on a étendu du vert de gris en poudre, donne en brûlant une flamme verte; mais si la couche de poudre est trop épaisse, ou qu'on renferme dans le papier un morceau de vert de gris gros comme un pois, la flamme ne prendra pas de couleur; de même elle ne s'est jamais teinte quand j'en ai jeté un gros morceau sur du bois allumé, & elle s'est toujours teinte quand j'y ai jeté de la poudre. Le feu qui peut dissoudre & enlever la poudre, ne peut agir contre une plus grosse masse; comme la flamme d'une bougie suffit pour fondre un fil d'argent trait, quoiqu'elle agisse sans succès contre une plus grosse masse du même métal.

Appuyons cependant encore par quelques remarques ce que nous avons dit de la matiere bleue : j'ai choisi différens morceaux de Turquoise brute; les uns avoient quantité de points & de veines remplies de matiere bleuâtre, on n'en voyoit presque point dans les autres. J'ai exposé ces différens morceaux à la chaleur du feu, & j'ai toujours observé que ceux qui avoient le plus de points colorés, prenoient une plus belle couleur : ils portoient avec eux une plus grande provision de teinture. J'ai même observé que certains morceaux dans lesquels on ne voyoit aucuns points, & qui probablement en avoient peu intérieurement; j'ai observé, dis-je, que ces morceaux de mine n'ont pas même pris un foible œil bleuâtre, ce qui s'accommode parfaitement avec ce qu'on nous a écrit de Simore sur la différente qualité des matieres. Celles qui étoient reconnues pour les meilleures, avoient une couleur grise, le blanc y dominoit moins que dans les autres. Quantité de points d'un bleu foncé mis proche les uns des autres & séparés par du blanc, donnent une couleur grise d'un gris bleuâtre. Nous faisons nos draps appellés *gris de fer*, qui sont d'un gris bleu, par un mêlange de laines bleues & blanches; un bleu extrêmement foncé pourroit même faire paroître une couleur approchante du gris de more.

J'ai non-seulement remarqué qu'entre des morceaux différens, ceux qui avoient le plus de veines ou de points d'un bleu foncé, devenoient d'un plus beau bleu. J'ai remarqué de plus que les endroits voisins des veines ou des points bleus, se coloroient davantage que ceux qui en étoient plus éloignés. L'observation étoit aisée à faire, en considérant avant de mettre la pierre au feu, quelques veines ou quelques points plus marqués que les autres. J'ai pourtant rencontré des morceaux de mines qui n'avoient que très-peu de points bleus sensibles, & qui cependant ont pris une couleur passable; mais ce qu'on en doit conclure, c'est que la matiere propre à teindre étoit distribuée en ceux-ci en plus petites parcelles.

La couleur des veines ou des points reste ordinairement plus foncée que celle des autres endroits de la pierre : de là il arrive souvent que la teinte de nos Turquoises n'est pas égale par-tout. Il y en a quantité de mises en œuvre, où l'on peut distinguer les veines & les points par la différence des nuances; d'où il suit que la mine de la meilleure qualité, est celle où la matiere propre à donner la couleur, est distribuée en plus petits points, & très-proches les uns des autres : on ne regarde pourtant pas ces veines comme un défaut dans les Turquoises, quand leur poli n'en est pas altéré : on les estime même dans

les Turquoises de vieille Roche; mais les pierres qui ont des points ou des veines trop grosses, prennent quelquefois un vilain poli, leur surface est remplié de diverses inégalités, de quantité de petits creux : les cellules qui étoient occupées par la couleur bleue sont vides; quand on tire la mine du feu, elles forment des creux d'autant plus remarquables qu'elles contenoient plus de matieres.

Boccone n'a attribué qu'à une espéce de vitrification le changement de couleur de la mine de Turquoise exposée au feu; mais il n'avoit pas sans doute expérimenté que souvent une chaleur trop foible pour vitrifier cette matiere, lui donnoit une nuance bleue. Pour confirmer son explication, il rapporte qu'en Sicile quelques pierres à chaux prennent une couleur bleue en se calcinant. Ce fait qui ne prouve rien pour lui est cependant remarquable; il apprend que diverses pierres communes peuvent comme notre mine, être pénétrées par une teinture bleue.

Celle qui teint nos Turquoises, se trouve apparemment en abondance dans le pays de Simore; nous en avons reçu des cristallisations d'un beau bleu : si elles étoient plus transparentes, on les pourroit mettre au rang des saphirs; peut-être sont-elles de même nature que cette pierre, que le même *Boccone* nomme *concrétion pierreuse & bleue du Tirol.* Il compare sa figure à celle des morceaux de tartre, ce qui convient aussi à nos cristallisations. Il ajoute que quelques marchands les vendent pour des Turquoises. On a voulu aussi nous faire prendre pour telles nos cristallisations; mais il n'y a que des yeux peu connoisseurs qui puissent s'y tromper.

Au reste le feu ne donne pas seulement la couleur à la mine de Turquoise, il augmente encore sa dureté, soit parce que la teinture remplit diverses interstices insensibles qui étoient vides, soit que le feu fasse évaporer une humidité superflue qui tenoit les parties de la Turquoise séparées; soit enfin que le feu y ajoute, comme nous savons qu'il ajoute à quelques matieres. Il est sûr au moins que la mine de Turquoises qui n'a point souffert le feu, est plus tendre que celle qu'il a colorée. Si on les frotte l'une contre l'autre, la mine qui a pris couleur, creuse des raies dans celle qui n'a point été mise au feu, & celle-ci n'en sauroit creuser dans l'autre.

Un passage de Gui de la Brosse, cité au commencement de ce mémoire, nous a engagé à faire des essais sur la matiere de licorne minérale, ou prise communément pour telle dans les boutiques. Celle dont nous nous sommes servis étoit bien plus tendre que la mine des Turquoises, elle étoit aussi plus blanche, elle n'avoit presque point de veines ou de petits points bleus, aussi le feu ne lui a-t-il pas donné une nuance de bleu sensible; mais il aussi fort augmenté sa dureté.

La matiere colorée qui remplit les cellules des Turquoises, & qui teint ensuite toute la pierre, est sans doute une matiere minérale; mais est-elle une simple matiere minérale comme le cobolt ou la matiere dont on fait l'azur & le zafre, avec lesquels on donne le plus beau bleu à la porcelaine & à la fayance; ou est-elle une matiere métallique? C'est une recherche sur laquelle je n'ai pu me satisfaire; mais il m'a paru que celle qui teint nos Turquoises, est différente de celle qui teint les Turquoises de Perse.

Peut-être que si on travailloit de nouveau nos mines de Turquoises, &

qu'on fût attentif à observer la nature du terrein qui les environne, on parviendroit à découvrir les mines du minéral qui fournit ce beau bleu, & qu'il pourroit dédommager des frais qu'on auroit faits pour le chercher. L'Allemagne fait mettre à profit les mines qui donnent le zafre & l'azur; & les mines des mêmes matieres qui sont en Alsace auprès de Sainte-Marie, ne sont pas à présent inutiles à la France.

Je soupçonnai d'abord que nos Turquoises pouvoient bien tenir leur couleur du cuivre : ce métal est propre à donner le bleu & le verd; il rend bleuâtres les dissolutions d'argent, & il y a apparence qu'il colore les Emeraudes. Des auteurs dignes de croyance assurent que si on les frotte contre une pierre de touche, elles y laissent des raies jaunes d'une matiere de cuivre. Cette expérience ne m'a pourtant jamais réussi sur les Emeraudes, & je l'ai inutilement tentée sur les Turquoises.

Mais j'ai vu qu'on peut enlever la teinture de nos Turquoises, comme on enleve celle du corail. De tous les dissolvans que j'ai essayés, le vinaigre distillé m'a le mieux réussi : si on met tremper dans ce vinaigre un morceau de Turquoise un peu épais, en une ou deux heures ses angles deviennent blancs; & au bout de deux ou trois jours, tout le dessus de la pierre, & presque tout son intérieur prend la même couleur. Le vinaigre en ôtant la couleur, dissout aussi un peu la pierre; elle est toujours couverte d'une espéce de crême blanche composée des parties qui ont été détachées. Le jus de citron dissout aussi ces sortes de pierres; mais il affoiblit seulement leur couleur, & ce qui se trouve au-dessous de l'espéce de crême dont nous venons de parler, est bleu quand la pierre est mise dans ce jus.

Pour l'eau forte & l'eau régale, elles ne sont pas propres à tirer la teinture de nos Turquoises, elles dissolvent fort vîte toute la substance de la pierre; mais elles nous donnent une maniere de distinguer les Turquoises de Perse de celles du Royaume. L'eau forte n'agit point sur celles de Perse; d'où il suit que ces deux sortes de pierres, quoique semblables en apparence, sont néanmoins d'une nature très-différente : on auroit tort cependant d'en tirer une conséquence désavantageuse aux nôtres, de les croire plus tendres. L'eau forte qui agit efficacement contre le fer, ne peut rien sur la cire.

L'eau régale agit aussi différemment sur ces deux sortes de pierre, elle dissout entiérement les nôtres, & elle réduit celles de Perse dans une espéce de pâte plus blanchâtre que ne l'étoit la Turquoise, mais qui n'est cependant pas privée de toute sa couleur bleue. L'or entreroit-il dans la teinture des Turquoises de Perse? Au moins s'ensuit-il qu'il y entre une matiere sur laquelle l'eau régale a prise; mais qu'elle ne peut agir sur ces Turquoises que comme elle agit contre une masse de métal faite d'un mêlange d'or & d'argent.

En général ces sortes de pierres ont un défaut singulier, c'est que sans le secours d'aucun autre dissolvant que du tems, leur couleur change. Insensiblement leur bleu prend des nuances qui tirent sur le vert; elles deviennent verdâtres, & enfin vertes; au lieu que la couleur des autres pierres précieuses est inaltérable. Quand les Turquoises sont devenues vertes, elles n'ont plus aucune valeur, on n'est pas convenu de les estimer avec cette couleur verte Si le bleu des nôtres étoit plus durable que celui des Turquoises de Perse, comme le veut Berquen, ce seroit un de leurs avantages; mais c'est de quoi il n'est pas

aisé de s'être assuré par des expériences, elles demandent une grande suite d'années : il semble pourtant que celles de Perse ont plus de disposition à devenir vertes : pendant que le bleu des nôtres blanchit dans le vinaigre distillé, le bleu de celles de Perse y verdit.

On a tenté quantité de moyens, mais avec peu de succès, pour redonner la couleur bleue à celles qui l'ont perdue : le meilleur de tous, c'est d'user une couche mince de la pierre & de la polir de nouveau. Le changement de couleur commence par la surface qui est plus exposée aux impressions de l'air ; souvent le vert ne pénetre pas avant ; alors en diminuant peu le volume de la pierre, on lui rend sa premiere beauté. La plûpart des autres moyens dont quelques auteurs ont fait mention, sont plus propres à changer le vert de la Turquoise en un bleu pâle, qu'à lui rendre sa premiere couleur. J'ai mis, par exemple, comme le veulent quelques auteurs, un morceau de Turquoise de Perse qui étoit devenu vert dans de l'eau forte ; en vingt-quatre heures le vert a disparu, mais le bleu qui a pris la place, étoit si foible, que la Turquoise ne valoit pas mieux bleue que verte.

Nous ne ferons pas valoir les Turquoises par les vertus qu'on leur a attribuées, il y auroit pourtant bien de belles choses à en dire, si nous voulions rapporter tout ce qu'en content des auteurs d'ailleurs fort graves : ils assurent qu'elle attire sur soi les malheurs qui tomberoient sur son maître. Boëce croit en rapporter une preuve bien convaincante ; son cheval tomba d'une hauteur dans un chemin creux, sa Turquoise se cassa ; grande merveille arrivée à une pierre tendre! pour lui il ne se fit point de mal. Vorm prétend qu'il a tiré le même secours d'une Turquoise, & que son aventure est si semblable à celle de Boëce, qu'il n'ose la rapporter, de crainte qu'on ne le soupçonne de l'avoir pillée. On riroit peut-être, si nous ajoutions qu'elle ne convient point aux gens mariés, qu'elle se brise sur leurs doigts, enfin qu'elle marque tous les changemens, & toutes les altérations qui arrivent dans le corps de celui qui la porte par un changement de couleur, que c'est ce qui l'a empêchée d'être au rang des pierres dont les Dames se parent, & qui fait qu'elle ne leur convient qu'à un certain âge. C'est assez réfuter de pareils contes que de les rapporter ; peut-être même doit-on se reprocher d'avoir usé de cette espéce de réfutation.

Explication des Figures de la Planche IV.

La Figure I est celle d'une partie d'une grosse dent tirée depuis peu des minieres des environs de Simore, *aaa bb*, est ce qui est recouvert par l'émail.

ccc marquent l'endroit où finit l'émail, & celui où commence la matiere pierreuse & minérale.

ddd, *ccc* est la partie qui est mine.

ee est l'endroit où la dent a été brisée.

f marque ce qui est occupé par la mine.

Fig. II. est une petite dent de la premiere espéce, qui du côté où elle est vue ne montre que de l'émail.

Fig. III est la même petite dent retournée & vue du côté qui étoit adhérent à la mâchoire ; elle a peu de matiere minérale.

rrrr marquent les quatre trous où s'insétoient les nerfs.

Fig. IV est encore une petite dent de l'espéce de la précédente, mais dont les quatre éminences *ssss* sont plus aiguës.

Les Fig. V sont celles d'une petite dent de la seconde espéce, vue de deux différens côtés.

tt sont ses deux éminences.

uu les cavités qui sont à son origine.

Fig. VI est une dent conique, *x* est le trou de l'insertion du nerf.

Fig. VII est un morceau de mine de Turquoise, où les couches ou feuilles dont il est composé paroissent sur la surface supérieure; leur direction est en ligne droite.

Fig. VIII est un morceau où les couches sont ondées.

Fig. IX est un morceau où les couches horizontales sont croisées par des verticales, & où ces couches forment des cannelures arrondies.

Fig. X est un morceau où des traits & des points montrent la disposition des veines & points noirs ou bleus foncés que nous avons nommés les réservoirs de la matiere qui teint les Turquoises.

Fig. XI sont deux morceaux *n* & *y* détachés l'un de l'autre, entre lesquels une matiere noirâtre formoit des espéces de petites étoiles.

Fig. XII est un morceau de mine où la matiere noire représente une petite plante.

Fig. XIII est la dent que M. de Jussieu a fait dessiner à Lyon réduite ici aux $\frac{2}{3}$ des dimensions qu'elle a dans la planche des Mémoires de l'Académie.

ll est la dent.

mm nn est la matiere de Turquoise, qui ici est peut être une partie de la mâchoire.

Fig. XIV est le fourneau à colorer la mine de Turquoise vu en perspective & réduit aux $\frac{2}{3}$ de ses dimensions comme la fig. XIII.

A est l'ouverture par où on enfourne la mine.

BB montre où commence la table ou le fond du fourneau.

CC en est la voûte.

D ouverture par où on met le bois.

E espéce de fenêtre par où on regarde dans le fourneau, & qui sert à enfourner la mine la plus réfractaire.

Fig. XV est une coupe du même fourneau réduite comme les figures précédentes.

F son ouverture.

GG la table.

HH l'endroit où elle finit.

II petit rebord qui oblige la flamme à s'élever.

K l'endroit où l'on met le bois.

Fig. XVI est le sabot dans lequel on met la mine.

Fig. XVII est la fourchette qui sert à pousser les sabots dans le four & à les en retirer.

Fig. XVIII est une petite pelle avec laquelle on retire de petits morceaux des sabots, pour examiner s'ils ont pris couleur.

Observations sur la matiere qui colore les Perles fausses ; & sur quelques matieres animales d'une semblable couleur ; à l'occasion de quoi on essaye d'expliquer la formation des écailles de poissons.

Par M. DE RÉAUMUR. (*Mémoires*, *pag.* 229.)

L'ART de faire les perles fausses, telles qu'on les porte aujourd'hui, est assez nouveau, il n'y a pas plus de soixante ans qu'il est connu. Ce n'est pas qu'il n'ait été long-tems cherché ; le prix auquel il a plu de mettre les vraies perles, a fait tenter bien des moyens de les contrefaire. La plûpart des auteurs à secrets, ou de ces auteurs qui nous ont donné pour des procédés sûrs & merveilleux ceux qui leur ont été suggérés par une imagination mal réglée, ou par l'envie d'en imposer, ont prétendu nous découvrir des recettes pour composer les vraies perles. Mais ce qu'il y a de sûr, c'est qu'on est enfin parvenu à les imiter parfaitement : les yeux qui semblent les seuls juges établis de cette espéce de beauté, ne peuvent souvent distinguer les perles qui sont l'ouvrage de la nature de celles que l'art a contrefaites ; ou s'ils reconnoissent ces dernieres, ce n'est souvent que parce qu'elles n'ont pas assez de défauts. Il y a tel fil de perles fausses que le joaillier le plus expert estimeroit à des sommes immenses, s'il le voyoit au col d'une Princesse ; aussi les vraies perles ont-elles perdu beaucoup de leur prix.

Cet art de faire des perles est né en France, & s'y est perfectionné : il occupe à présent à Paris un grand nombre d'ouvriers. Nous l'avons décrit il y a plusieurs années dans nos assemblées particulieres. Nous nous contentâmes alors de faire connoître la matiere dont on se sert pour donner aux grains cette belle couleur appellée d'*Orient.* Nous ne nous arrêtâmes point à en examiner la nature, nous l'allons faire aujourd'hui. Nous hasarderons de plus nos conjectures sur son usage, dans les poissons qui la fournissent. Nous parlerons ensuite de quelques autres matieres qui nous paroissent analogues. Mais avant de chercher ce que c'est que cette matiere argentée & à quoi la nature l'emploie, nous croyons devoir rappeller l'idée de l'usage que l'art en fait faire.

Les ouvriers appellent *essence d'Orient*, la matiere propre à colorer les Perles, & nous l'appellerons de même avec eux. Un petit poisson commun dans la Seine & dans quelques autres rivieres, la fournit : il est nommé en François *Able* ou *Ablette*, & en Latin *Albula* ; dans la Seine il n'a guères plus de quatre pouces de longueur ; il ressemble assez à un éperlan, à cela près que ses écailles ont une couleur argentée plus vive & plus brillante : on retire l'essence d'Orient de ses écailles qu'on enleve en ratissant le poisson à l'ordinaire : on les met dans un bassin plein d'eau claire, où on les frotte comme si on vouloit les broyer : la matiere qui s'en détache donne à l'eau une couleur argentée, on verse cette premiere eau dans un grand verre. On en jette de nouvelle sur les écailles, on les frotte de nouveau, & l'on verse encore l'eau dans un second verre lorsqu'elle a pris une couleur brillante : opération qu'on répete jusqu'à ce

que l'eau ne se teigne plus. On laisse rasseoir pendant dix ou douze heures celle qu'on a versée dans les verres. La matiere argentée comme plus pesante se précipite au fond, l'eau qui la surnage reste très-claire : on la verse par inclination jusqu'à ce qu'il n'y ait plus dans le verre qu'une liqueur épaisse à-peu-près comme de l'huile & d'une couleur approchante de celle des perles ; c'est aussi ce qu'on nomme essence d'Orient.

Pour faire usage de cette liqueur, il ne reste plus qu'à la mêler avec un peu de colle de poisson, comme nous l'avons expliqué ailleurs ; d'abord on s'en servit à vernir extérieurement des grains, soit de cire, soit d'albâtre, soit de verre ; ils imitoient parfaitement les perles ; mais ils avoient un défaut dont les Dames s'apperçurent : ce vernis n'étoit pas à l'épreuve de l'humidité : elles ne pouvoient porter leurs coliers dans des tems chauds, sans se mettre en danger de peindre leur peau d'une couleur qu'elles n'ont pas cru encore devoir employer : on trouva un remede simple à ce défaut, on souffla des grains de verre creux très-minces & de couleur de gyrasole ou de couleur bleuâtre, & on les forme encore de même aujourd'hui. Dans ce grain on fait entrer une petite goutte d'essence d'Orient, un ouvrier l'y souffle avec un chalumeau : le même ouvrier prenant ensuite le grain entre deux doigts, l'agite pendant quelques instans, & par ce mouvement fait étendre la liqueur sur toute la surface intérieure des parois, de sorte que l'on ne voit la couleur d'Orient qu'au travers du verre, comme on ne voit l'étain & le vif argent qu'au travers des glaces étamées. Le verre étant extrêmement mince, il n'ôte presque rien au brillant de l'essence ; sa couleur bleuâtre fait même paroître les perles fausses plus semblables aux véritables : on met ensuite la perle dans une corbeille où il y en a beaucoup d'autres, & on les y remue ensemble pendant quelques heures, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'elles soient séches ; enfin pour leur donner plus de poids & de solidité, on les remplit de cire.

Mais après avoir vu l'usage que l'art fait faire de la matière que les ouvriers appellent essence d'Orient, examinons-en la nature, & comment elle est arrangée sous les écailles. Pour parler plus exactement, nous commencerons par lui ôter le nom d'essence, elle n'est pas plus liqueur que l'est un sable extrêmement fin, ou du talc pulvérisé délayé avec de l'eau ; mais on ne peut bien la retirer des écailles qu'en les lavant, & pour être employée, elle demande, comme beaucoup de terres à peindre, à être mêlée avec l'eau. Si on l'observe au microscope, ou avec une loupe forte, il est aisé de la distinguer du liquide dans lequel elle nage, & de s'assurer qu'elle n'est point liquide elle-même ; mais on est surpris en même tems de voir que cette matiere n'est qu'un amas d'une infinité de petits corps d'une figure très-réguliere : ce sont autant de lames dont la plûpart sont taillées très-quarrément : elles forment des rectangles environ quatre fois plus longs que larges : quelques-unes ont pourtant leurs extrêmités arrondies, & quelques autres les ont terminées en pointe : elles sont toutes extrêmement minces & à tel point qu'on ne peut appercevoir leur épaisseur. De-là on peut conclure qu'elles sont d'une matiere qui a beaucoup de solidité. Quoiqu'on emploie à dessein des broiemens assez forts pour les enlever des écailles, on ne les brise, ni on ne les plie, du moins n'en découvre-t-on point au microscope de brisées ni de pliées : elles paroissent toutes de gran-

deur à-peu-près égale, & toujours coupées en ligne droite, selon leur grand côté.

On imagine assez quel brillant elles doivent faire voir avec le secours du microscope : l'argent le mieux bruni n'en approche pas ; on voit aussi que minces & taillées régulièrement comme elles le sont, elles sont très-propres à s'arranger sur le verre, à y paroître avec le poli & le brillant des perles. Elles paroissent dans une agitation continuelle jusqu'à ce qu'elles soient précipitées au fond de l'eau : elles cédent si aisément aux plus légers mouvemens, que je ne doute point qu'elles n'eussent été prises pour des insectes par ceux qui sont disposés à donner ce nom à tout ce qui se meut continuellement dans les liquides.

Nous avons dit que c'est en lavant les écailles qu'on retire cette matiere ; mais nous n'avons point dit encore qu'il n'y en a que par hasard sur leur surface extérieure, & que la surface qui touche le corps du poisson en est toujours vernie. Pour en être convaincu, on n'a qu'à enlever doucement quelques écailles : le doigt ne prend aucune couleur si on le passe sur leur surface extérieure, & on l'argente si on le passe sur l'autre.

La découverte qu'ont faite les Anatomistes modernes d'une liqueur onctueuse qui enduit la surface du corps des poissons, pourroit donner du penchant à croire que notre matiere sert au même usage ; mais elle en est très différente : d'ailleurs la matiere onctueuse est de la couleur & de la consistance d'une vraie gelée, & fournie par des vaisseaux assez considérables, comme je l'ai observé dans la torpille ou tremble. On trouve ces deux matieres dans les mêmes poissons, & elles sont aisées à distinguer l'une de l'autre soit par leurs usages, soit par leurs qualités.

Qu'on ne soupçonne pas non plus, comme je le pensai d'abord, que la matiere de l'essence d'Orient est celle qui s'échappe du corps des poissons par la voie de l'insensible transpiration, & qu'elle s'attache aux écailles comme à une espéce de voûte ; elle n'est point irréguliérement appliquée comme elle le seroit alors : elle y paroît même arrangée avec beaucoup d'appareil : elle est recouverte par des membranes ; elle est contenue dans des vaisseaux. Si avec la pointe d'une épingle on tâche de l'enlever quelque part de dessus l'écaille, on ôte souvent à la fois toute celle qui la vernit, ou au moins celle qui en vernit la plus grande partie, & cela parce qu'on emporte la membrane où elle est contenue. Si on examine de plus près cette membrane avec le microscope ou la loupe, outre les vaisseaux sanguins dont elle est parsemée & que nous n'avons pas dessein d'examiner ici, on y apperçoit un grand nombre d'espéces de grosses fibres toutes paralleles les unes aux autres, & dont la direction traverse perpendiculairement la longueur de l'écaille, je prends la longueur de l'écaille dans le même sens que celle du poisson. Ce que nous venons de nommer des fibres, sont des vaisseaux ou des espéces de tuyaux dans lesquels est contenue notre matiere argentée : ayant pressé de ces tuyaux vers leur milieu, j'ai souvent vu avec plaisir à leurs extrêmités des paquets de ces petites lames arrangées les unes sur les autres, comme le sont les cartes à jouer commencées à rassembler pour faire un jeu. La longueur de chaque lame étoit dans le même sens que celle du tuyau.

Comme l'écaille n'est pas également large, ces vaisseaux ne sont pas également longs : les plus proches des extrêmités supérieures ou inférieures sont plus courts que ceux du milieu. On voit souvent les deux bouts de ces tuyaux,

dont l'un se termine à un bord de l'écaille, & l'autre à l'autre bord. Ceux qui sont entre les deux extrêmités de l'écaille, n'ont pourtant pas à beaucoup près autant de longueur que l'écaille a de largeur; on distingue les extrêmités de différens tuyaux en différens endroits. Au reste qu'on ne soupçonne pas que nous prenons les endroits où ces tuyaux ont été brisés pour les endroits où ils se terminent naturellement. Leur figure naturelle feroit aisément démêler ce qui auroit été fait par déchirement; ils sont chacun cylindriques dans la plus grande partie de leur longueur, & se terminent en pointe vers leurs extrêmités.

Voyons à présent si ce que nous avons dit de la nature de cette matiere argentée, des vaisseaux où elle est contenue & de leur position, ne suffira pas pour nous faire connoître quels en sont les usages. Si on se rappelle ce que nous venons de faire observer, il me semble qu'on ne pourra guères s'empêcher de croire que les écailles du poisson doivent à cette matiere leur formation & leur accroissement. La dureté des petites lames & leur transparence font voir que leur nature est toute autre que celle des chairs, qu'elle semble être la même que celle des écailles. Enfin quand on ne feroit attention qu'à la figure des lames argentées, ne sembleroit-il pas qu'elles sont taillées comme autant de petites briques propres à bâtir l'écaille. Les vaisseaux dans lesquels elles sont contenues achevent la preuve : non-seulement leurs extrêmités ouvertes sont disposées de telle sorte qu'ils fournissent des lames pour étendre tout le contour de l'écaille; mais il y en a une infinité dont les extrêmités se terminent dans tous les autres endroits, de sorte que si l'on veut dire avec Lewenhoek que chaque écaille est composée d'une infinité de petites écailles posées les unes sur les autres, ou plus simplement qu'elles sont composées d'une infinité de couches, dont les plus proches du corps du poisson sont les plus grandes, on trouvera par-tout des vaisseaux qui fournissent de la matiere pour les former.

Ces couches font paroître sur les écailles un fort joli travail. Si on les examine à la loupe ou au microscope, elles paroissent sculptées : on apperçoit un nombre prodigieux de cannelures ou de cordons concentriques : ces cannelures sont si fines & si proches les unes des autres, qu'il n'est pas aisé de les compter; la derniere suit le contour de l'écaille, les autres ont une courbure semblable. Elles sont formées par le bord de chaque couche, elles en marquent les bornes : elles marquent en même tems les différens degrés d'accroissement des écailles, comme nous avons fait voir ailleurs que des cannelures analogues montrent les termes d'accroissement des coquilles.

Il suit de-là que ces cannelures doivent être en-dessus des écailles; cependant ces écailles sont si minces & si transparentes, qu'on seroit fort embarrassé à déterminer de quel côté elles sont cannelées, si on ne les observoit que près de leurs bords. Mais vers le milieu de l'écaille où est l'endroit le plus épais, on ne découvre point ou presque point les cannelures en dessous, quoiqu'elles soient très-sensibles en dessus. Enfin si on observe le dessus de l'écaille en deux positions différentes, en mettant dans l'une le bord vers lequel on regarde plus proche de l'œil que le milieu de l'écaille, & dans l'autre le milieu plus proche de l'œil que le bord vers lequel on regarde, on distingue quelle est la disposition des cannelures les unes par rapport aux autres : vues dans la premiere position, elles paroissent plus élevées, on apperçoit une plus grande partie de

chacune : alors on fait la même chose que lorsqu'on regarde les marches d'un escalier de bas en haut, au lieu que dans l'autre position, les cannelures sont placées comme les marches d'un escalier regardé de haut en bas.

Les cannelures précédentes sont croisées par d'autres qui partent du centre de l'écaille. Ce que j'en nomme le centre n'est pas précisément le milieu, c'est un point qui est entouré par les cannelures, dont la courbure est la même que celle du contour de l'écaille. Celles qui partent du centre, sont beaucoup plus grosses que les autres, leur nombre est déterminé. Il y en a dix dans l'able, dont six, disposées comme des bâtons d'éventail, vont se terminer à la partie de l'écaille la plus proche de la queue, & quatre, disposées comme les précédentes, aboutissent à la partie de l'écaille la plus proche de la tête. Ces cannelures droites sont creuses, au lieu que les courbes ont du relief, elles me paroissent destinées à loger des vaisseaux sanguins.

Il y a des écailles, & même dans l'able, qui sont encore plus travaillées; on voit sur ce poisson deux lignes qui semblent ponctuées : elles partent l'une & l'autre de la partie de l'ouïe la plus proche du dos, & chacune formant une concavité qui regarde le ventre du poisson, va se terminer au milieu de la queue. Les écailles sur lesquelles passent ces deux lignes, ont chacune de plus que les autres sur leur surface extérieure un petit tuyau fort singulier. Ces tuyaux mis au bout les uns des autres, tracent les deux lignes ponctuées dont nous avons parlé. Chaque petit tuyau est un peu relevé en dessus de l'écaille; il a la figure d'un cône tronqué, ayant plus de diametre à un des bouts qu'à l'autre. Le gros bout est le plus proche de la tête; il commence où l'écaille cesse d'être couverte par celle qui la précede. Sa longueur est à-peu-près dans le même sens que celle du poisson. Ces petits tuyaux ajustés bout à bout forment un canal continu qui sert apparemment à conduire quelque matiere peut-être analogue à cette matiere onctueuse dont nous avons parlé ci-devant, qui enduit le corps de divers poissons.

Au reste ce n'est pas sur les écailles seules que se rencontre la matiere argentée; il y en a dans les poissons deux autres amas considérables où peut-être elle se prépare. Lorsqu'on a écaillé l'able, il n'en est pas moins brillant. Aussi immédiatement au-dessous de la peau que touchent les écailles, il y a une membrane pareille à celle qui recouvre ces écailles, & remplie de même de nos lames argentées : c'est apparemment la source qui les fournit aux tuyaux des écailles; mais par quelle route s'y rendent-elles, c'est ce que je n'ai point observé, & que nos savans Anatomistes découvriront mieux que moi, s'ils veulent s'en donner le soin. Je ne sais si ce seroit pour les recevoir & les distribuer que seroient faites cinq à six ouvertures que j'ai remarquées dans la membrane qui recouvre les écailles. Ces ouvertures sont formées en pavillons d'entonnoir, elles sont composées de trois à quatre cordons posés les uns sur les autres.

L'autre endroit où l'on trouve une grande quantité de matiere argentée est dans la capacité du ventre du poisson; la membrane qui enveloppe les intestins & l'estomac, en est toute brillante. J'ai examiné au microscope les lames qui y étoient contenues, je leur ai trouvé la même figure qu'à celle des écailles; mais il m'a semblé qu'elles étoient plus petites : je n'oserois pourtant les donner pour telles, je crains de m'être imaginé que je voyois ce que je cherchois à voir.

J'ai pourtant fait une remarque assez propre à prouver que les feuilles argentées n'ont pas dans la capacité du ventre autant de solidité, autant de consistance que sous les écailles ; j'ai voulu en retirer la matiere argentée en frottant entre les doigts dans de l'eau la membrane qui les recouvre, & j'ai vu alors qu'un frottement tel que celui qu'on emploie contre la membrane des écailles, ou même plus fort, ne tiroit rien d'argenté de cette membrane quoiqu'elle ne soit pas sensiblement plus épaisse que l'autre. Elle se plissoit entre mes doigts, elle devenoit un rouleau ou une petite boule, je n'en tirois rien à moins que je ne m'y prisse d'une autre maniere pour la déchirer. Ne semble-t-il pas suivre de là que les lames contenues dans cette membrane n'ont pas encore autant de dureté qu'ailleurs, qu'elles sont plus souples, & qu'elles se laissent plier comme la membrane qui les enveloppe ? au lieu qu'ailleurs où elles ont acquis une consistance approchante de celle des écailles, elles percent les tuyaux qui les renferment, si on les presse contre leurs parois. En un mot l'une ne contient, pour ainsi dire, que les embrions de nos lames, & l'autre contient celles qui sont à terme.

La généralité des loix de la nature demande que les écailles de tous les poissons se forment de la même maniere : ils doivent donc avoir tous une matiere composée d'une infinité de petites lames dures semblables à celles que nous avons observées dans les ables, si ces lames ont véritablement l'usage que nous leur avons attribué ; aussi ai-je cherché à les voir dans plusieurs espéces de poissons, & je les y ai trouvées. Je dirai plus, je les ai toujours trouvées de même figure, toujours minces & toujours d'un brillant argenté, même dans les poissons d'une autre couleur, comme, par exemple, dans des carpes qui paroissent le mieux dorées.

Une expérience que les faiseurs de perles font beaucoup plus souvent qu'ils ne voudroient, pourroit paroître une difficulté considérable contre ce que nous avons dit de la nature écailleuse des petites lames argentées. S'ils gardent plusieurs jours & sur-tout en été, l'essence d'Orient, elle se corrompt, elle prend une odeur très-puante semblable à celle du poisson pourri : sa couleur s'altere en même tems, elle commence par devenir jaunâtre, & enfin tout l'argenté disparoît : dans des tems d'orage, ces changemens se font d'une heure à l'autre. Or les écailles ne sont pas d'une nature à se corrompre si aisément, elles sont à l'épreuve de l'humidité & de la chaleur de l'air, aussi ne faut-il pas penser que nos lames argentées soient altérées quand l'essence l'est. L'essence qu'emploient les faiseurs de perles, n'est pas seulement composée de lames brillantes, elle contient de plus beaucoup de parties charnues qui formoient les tuyaux & les enveloppes membraneuses de la matiere argentée : il n'est pas possible par les lotions de l'enlever seule. Mais ces chairs minces & transparentes ôtent peu à la couleur de l'essence. Si pendant qu'elles sont fraîches encore, on emploie cette essence, elles sechent sur le grain, & alors elles n'alterent pas plus sa couleur que la colle de poisson qu'on est obligé d'y mêler. On sait que quand on a fait sécher des poissons, ils se conservent un tems infini ; mais si les chairs se corrompent dans l'eau, elles perdent leur blancheur, elles deviennent gluantes en se corrompant, elles s'attachent les unes aux autres, & aux petites lames, qui sans se corrompre, doivent s'amollir dans l'eau comme sont les écailles de poisson beaucoup plus épaisses, elles forment

des grumeaux qui n'ont ni brillant ni transparence : on ne voit plus que de ces petits grumeaux dans le fond du verre où étoit l'essence. L'eau qui les surnage est claire, & n'a rien ou presque rien d'argenté.

J'ai voulu tenter si ce ne seroit pas un moyen de conserver l'essence que de la faire bouillir; mais tout s'est mis en grumeaux opaques comme dans l'essence corrompue depuis long-tems; c'est un effet qui, ce semble, devoit être prévu, l'eau bouillante rend bientôt visqueuses les chairs minces, il s'en fait une espéce de colle de poisson opaque, qui embarrasse les parties argentées.

L'esprit-de-vin m'a paru meilleur pour conserver l'essence, il empêche les chairs de se corrompre : j'en ai versé sur mon essence, il en a pourtant altéré la couleur, il l'a rendue plus blanchâtre, un peu moins transparente; aussi a-t-il dû racornir les mêmes parties charnues; mais il ne s'est point fait de grumeaux, les lames argentées sont restées séparées, & quand je les ai observées au microscope, je les ai toujours vues avec leur premier brillant, même après plusieurs mois. Mais si on verse beaucoup d'eau sur l'essence qui a été conservée par le moyen de l'esprit-de-vin, au bout de quelques jours on voit les grumeaux se former, l'eau a ramolli les chairs, elle les a rendu gluantes. A la vue simple ces grumeaux sont opaques; regardés au microscope, ils ne sont qu'un amas de petites lames qui ont leur figure naturelle, & presque tout leur brillant.

Cela même sert à résoudre la difficulté qu'on pourroit faire sur ce que les écailles ne sont point brillantes, quoique nous les prétendions formées d'une matiere qui l'est : nos grumeaux qui ne sont qu'un amas de lames, n'ont point de brillant. Il est vrai qu'il y a avec elles des parties charnues, mais peut-être entre-t-il dans la composition de l'écaille quelque matiere visqueuse qui colle les petites lames les unes aux autres. Quoi qu'il en soit, il suffit que les surfaces de l'écaille soient raboteuses pour qu'on n'y trouve point le brillant des lames.

A l'égard de la transparence de l'écaille, plus grande que celle de l'essence d'Orient, il ne seroit pas difficile d'en rendre raison, & même il n'est pas étonnant que la couleur de l'écaille soit un peu différente de celle de cette matiere. Quelques faits pareils en feront aisément entendre la cause. Le diamant blanc est de tous les corps le plus transparent, la poudre qu'on forme en l'égrisant est opaque & même grise. Le sucre candi de Hollande est jaunâtre, pilé il donne une poudre très-blanche. Entre les émaux noirs dont se servent les peintres & les émailleurs, les uns étant broyés donnent une poudre bleue, & les autres une poudre café clair.

Rien n'égale la vivacité des couleurs de certains poissons qui viennent d'être pêchés; ils la doivent encore à notre matiere argentée : aucun vernis n'est propre à donner plus de brillant. Cette même matiere sert de plus à varier leurs couleurs, elle entre dans leur composition. Par exemple, ce qui ne paroîtroit que d'un jaune rougeâtre, avec le secours de cette matiere devient couleur d'or : c'est ce que j'ai vu souvent dans les ables : le dessous des grandes écailles qui recouvrent leurs ouïes, est revêtu comme le reste, d'une membrane argentée, & est par conséquent très-blanc; mais quand quelque vaisseau brisé laissoit épancher du sang sous cette membrane, tous les endroits où le sang s'étoit étendu, devenoient couleur d'or. On sait, & nous l'avons expliqué ailleurs, que tout ce qu'on nomme tapisserie de cuir doré, ne sont que des cuirs at-

gentés sur lesquels on a appliqué un vernis d'une couleur rougeâtre : l'argent vu au travers du vernis rougeâtre, paroît or. La même chose se fait ici, quoique dans un ordre contraire : la couleur du sang vue au travers de notre matiere argentée, devient couleur d'or. Ainsi, si dans certaines espéces de poissons, une couche mince & transparente de notre matiere argentée est étendue sur des lacis de vaisseaux sanguins dont les parois sont minces, les écailles seront dorées. Si les parois des vaisseaux qui forment ces lacis, sont épaisses, alors les vaisseaux ont une couleur bleue comme nos veines, & le poisson paroît d'un bleu brillant. Peut être qu'un mélange de vaisseaux, propres à faire paroître le jaune ou la couleur d'or, avec des vaisseaux propres à faire paroître le bleu, donne à certains poissons des couleurs vertes ; au moins est-il toujours sûr que la vivacité de ces couleurs vient de notre matiere argentée; mais la plûpart de ces couleurs durent peu. Après que le poisson a été tiré de l'eau, les vaisseaux en se séchant, se plissent, ils perdent de leur transparence, notre matiere ne peut plus faire son effet.

Nous avons vu l'usage que l'art & la nature font de la matiere argentée des poissons; il nous reste seulement à dire quelque chose de diverses matieres animales qui semblent analogues. Nous commencerons par celle que donne un insecte qui se loge volontiers dans les livres rarement feuilletés : il ressemble fort aux ables par sa couleur argentée, il en a aussi quelque air par sa figure, à ses jambes près. *Hooke* l'a fait graver dans sa Micrographie. Pour peu qu'on le touche avec les doigts, on les rend brillants comme si on les avoit frottés avec de l'essence d'Orient. Ce petit insecte est entiérement recouvert d'écailles, il en a jusqu'au bout des jambes. Elles tiennent si peu que le plus léger frottement les détache : ce sont ces écailles qui teignent les doigts : vues à la loupe, elles ont une figure réguliere & semblable à celle des écailles de poissons; mais ont-elles elles-mêmes le brillant qu'elles donnent? ne le tiennent-elles point d'une matiere argentée semblable à celle des poissons? Il est naturel de croire qu'elles doivent leur couleur à une pareille matiere; mais il n'est pas possible d'appercevoir ces lames dans des écailles qui sont elles-mêmes presque aussi petites que les lames qui argentent les écailles des poissons.

Quelques espéces de papillons lorsqu'on les touche, laissent aussi sur les doigts une poussiere qui les argente ; & en général les couleurs si belles & si variées des aîles de la plûpart de ces insectes consistent en des poussieres qu'on emporte aisément. Depuis que l'usage des microscopes est familier, on sait que ces poussieres méritent attention, qu'elles ont des figures régulieres & très-remarquables, qu'elles sont différentes dans différentes espéces de papillons, & même dans différens endroits d'une même aîle. Celles qui colorent les aîles des papillons les plus communs, ressemblent à une fleur soutenue par un court pédicule, & cette fleur est tantôt semblable à une tulipe qui n'auroit que trois feuilles, tantôt à une qui en auroit quatre, & tantôt à une qui en auroit cinq. Dans le papillon appellé Pan, elles ressemblent à une feuille de plane, ou plutôt à un éventail qui auroit quatre à cinq découpures extrêmement profondes & larges : les poussieres qui bordent les aîles sont beaucoup plus longues, elles forment des espéces de cônes dont la base se divise en deux autres branches coniques : la pointe du principal cône est engagée dans la membrane de l'aîle; ce sont ces poussieres longues qui forment les franges dont les aîles sont bordées.

Ces sortes de poussieres ont été appellées des plumes par plusieurs auteurs; mais il semble que le nom d'écaille leur conviendroit mieux : ce n'est pas que les cornes, les écailles, les plumes paroissent d'une nature fort différente; mais jusqu'ici les barbes sont entrées dans le caractère des plumes, & nos poussieres n'en ont point. Quelques papillons à la vérité ont des plumes, j'en ai même observé une espéce dont les aîles sont chacune composées de cinq plumes parfaitement semblables par leurs figures à celles des oiseaux. Mais ces plumes sont différentes des poussieres qui recouvrent les aîles. Celles-ci doivent donc être distinguées par un nom particulier.

Aussi l'usage des poussieres est il le même que celui des écailles de poissons, sans avoir rien de commun avec celui des plumes. Elles servent simplement à couvrir les aîles, elles y sont arrangées de la même maniere que les écailles sur le corps du poisson, c'est-à-dire, en quelque sorte comme les tuiles sur les toits, avec cette différence pourtant que chaque poussiere a un pédicule qui est engagé dans la membrane qui forme l'aîle : elles sont disposées par rang, celles d'un rang recouvrent en partie celles du rang qui suit. Si on les enleve de dessus l'aîle, on voit d'espace en espace de petits trous plus noirs que le reste & bien alignés, dans lesquels entroient les pédicules de ces poussieres.

Eclaircissemens de quelques difficultés sur la formation & l'accroissement des Coquilles.

Par M. de Réaumur. (*Mémoires*, *pag.* 303.)

J'ai tâché d'établir dans un mémoire imprimé parmi ceux de 1709 (*a*), que les coquilles se forment & croissent par une simple apposition de matiere, ou en termes de l'école par *juxtà-position* comme les pierres, & non par *intus-susception* comme les plantes & les chairs des animaux. J'y ai rapporté les expériences décisives que j'avois faites, avant de prendre parti. M. Mery ayant avancé depuis, dans un mémoire qu'il a donné en 1710 (*b*) sur les moules de rivieres, que leurs coquilles ne pouvoient croître que par intus-susception, je voulus répondre à ses difficultés & à ses raisonnemens par de nouvelles expériences. Afin d'ôter matiere à toute replique, & pour cela je renfermai des moules dans des vases que je mis dans la riviere de Marne, & dans ces bateaux couverts appellés boutiques; mais divers accidens arrivés à mes moules plusieurs années de suite, ayant rendu mes essais inutiles, & ces expériences d'ailleurs ne me paroissant nécessaires que pour une surabondance de raisons, j'ai cru ne devoir pas différer plus long-tems les éclaircissemens que j'ai à donner sur cette matiere qui est d'une assez grande étendue en physique. Je poserai pour principe que la coquille du limaçon croît par simple *juxtà-position*, que l'animal l'étend à mesure qu'il croît lui-même, & cela parce que la partie de son corps qui déborde par-delà l'ancienne coquille, laisse échapper un suc

(*a*) Voyez le tome II de cette Collection Académique, Partie Françoise, page 773.
(*b*) Voyez même Collection, tome III, pag. 361.

pierreux

pierreux qui s'épaissit & forme une nouvelle portion de coquille, bien mince à la vérité, mais qui devient plus solide par de nouvelles couches qui s'appliquent dessous; & ainsi se continue l'accroissement de la coquille de cet animal. Je dis que je le pose pour principe, & je crois être en droit de le faire après les preuves démonstratives que j'en ai rapportées dans les mémoires de 1709.

Or ce principe posé, venons à l'examen des preuves qui ont persuadé à M. Méry que les coquilles des moules croissent par une autre méchanique : elle se réduisent à deux : la premiere & la plus forte est que les moules sont attachées aux parois intérieures par huit muscles, ou plus exactement, qu'elles sont attachées en quatre endroits à chacune des piéces de la coquille; or si les coquilles croissoient par » *juxtà-position*, il faudroit, dit-il, que les muscles » s'en détachassent en s'éloignant toujours par degrés du lieu de leur premiere » attache, toutes les fois qu'il se formeroit une nouvelle couche : phenomène, » ajoute le savant Anatomiste, qui ne m'a paru dans aucune des moules » que j'ai jusqu'ici disséquées en toutes saisons.

» Or, comme d'ailleurs un tel déplacement n'a point d'exemple dans les » animaux de qui les muscles sont attachés aux os, ni même dans ceux qui » n'en ont point, comme les cancres marins, les homars, les écrevisses, &c. » dont le corps n'est revêtu que de croûtes ou de coques qui leur tiennent lieu » d'os, où tous les muscles ont leur origine & leur insertion. N'y a t il pas » beaucoup plus d'apparence que toutes les couches des coquilles des moules » se forment en même tems comme les coques de ces poissons, que l'une après » l'autre ».

Il est certain que les coquilles des moules ne sauroient croître par *juxtà position*, ou comme celles des limaçons, sans que les muscles qui attachent le poisson à la coquille se déplacent : il est encore vrai que le déplacement de gros muscles ou de ligamens est difficile à imaginer & à expliquer; mais il n'est pas aussi sûr qu'il n'y ait pas d'exemple d'un pareil déplacement. La difficulté dans le fond est la même qu'on ait à faire marcher un ligament, ou qu'on ait à en faire marcher quatre. Or, il y en a surement un dans le limaçon qui se déplace; la preuve en est sans réplique, dès lors qu'il est prouvé que l'accroissement de sa coquille se fait par simple apposition. Tout limaçon est attaché à sa coquille par un ligament musculeux : quand le gros limaçon de jardin vient de naitre, sa coquille ne fait qu'un peu plus d'un tour de spirale; elle en fait plus de quatre quand il est parvenu à son dernier terme d'accroissement. Or, dans le limaçon dont la coquille a quatre tours, le muscle est attaché contre le noyau de la coquille entre le second & le troisieme tour; en quelque endroit qu'on le suppose attaché dans la coquille du limaçon naissant. Il est donc certain que le ligament a parcouru près de deux tours de spirale, il ne s'agit donc que de faire marcher les ligamens des moules comme celui du limaçon; & quel que soit le moyen que la nature emploie pour les limaçons, elle peut l'employer pareillement pour les moules. M. Méry ajoute ici à la vérité qu'il a disséqué des moules dans toutes saisons, & qu'il n'a jamais vu ce phenomène. Il ne me paroît pas que cela fortifie beaucoup la preuve; M. Duverney a bien disséqué des limaçons & en tout tems. J'ai eu occasion d'en disséquer plusieurs aussi, & je ne crois pas qu'il ait vu, non plus que moi, comment se déplace le ligament du limaçon, il ne s'en déplace pas moins pour cela.

Voilà donc déjà un exemple de déplacement de muscles, & dans notre cas, c'est-à-dire, dans celui de l'accroissement des coquilles. M. Méry auroit beau ajouter qu'on ne voit pas de pareil déplacement dans les animaux de qui les muscles sont attachés aux os, ni même dans ceux qui n'en ont point, comme les « cancres marins, les homars, les crabes & les écrevisses dont le corps » n'est revêtu que de croûtes ou de coques qui leur tiennent lieu d'os, où tous » leurs muscles tiennent leur origine & leur insertion ». Tous ces faits négatifs ne prouveroient rien contre nous; mais l'exemple des crabes, homars & écrevisses. n'a pas été cité heureusement. C'est précisément celui que je choisirois pour prouver que les muscles se déplacent dans certains animaux. Ceux-ci, comme l'a fort bien remarqué M. Méry, sont couverts de croûtes ou d'écailles qui leur tiennent lieu d'os, où tous leurs muscles ont leur origine & leur insertion. Or j'ai fait voir dans un mémoire imprimé en 1712 (*a*), que ces animaux se dépouillent tous les ans de leurs coques ou écailles, & généralement de tout ce qu'ils ont de dur & d'écailleux, de tout ce qui leur tenoit lieu d'os. Voilà donc ici un déplacement général de tous les muscles, sûr du moins une fois par an, puisque tous les ans ils se trouvent attachés à une autre écaille qu'à celle de l'année précédente.

Qu'on ne dise pas que ce n'est pas là un déplacement, parce que le muscle ne change pas de place sur la même écaille comme il arrive dans le cas des coquilles : ce qui fait le déplacement réel d'un muscle, c'est qu'il soit attaché à une autre partie qu'à celle à laquelle il étoit auparavant.

Il est vrai qu'on peut dire que malgré cette espéce de déplacement, les muscles des écrevisses ne sont jamais sans point d'appui fixe, ou sans point d'insertion, & cela parce que sous l'ancienne écaille il s'en forme une nouvelle entre elle & le muscle, à laquelle le muscle s'attache pendant qu'elle se forme, & apparemment que la couche de cette nouvelle écaille ne se forme pas toute à la fois sous chaque muscle, en sorte que le muscle est toujours adhérent quelque part.

Il ne faut pas non plus s'imaginer qu'il soit un tems où tous les muscles de la moule soient détachés à la fois, & où elle soit en quelque façon flottante dans sa coquille, quoiqu'elle ressemblât peut-être alors assez à une écrevisse qui vient de perdre son ancienne écaille. Il est plus naturel de croire qu'il n'est point de tems où chaque muscle ne soit au moins en partie attaché à la coquille.

M. Méry a fort bien observé que chaque coquille est revêtue d'une membrane mince, les extrémités des muscles ou ligamens sont implantés dans cette membrane, dès-lors qu'elle croît, elle s'étend vers les bords de la coquille; c'est le seul côté où elle puisse s'étendre. Nous voyons de même que dans les coquilles en spirale, les membranes ne s'allongent que du côté de l'ouverture. A mesure que cette membrane avance, les ligamens avancent avec elle; & comme les accroissemens se font par degrés insensibles, & que peut-être ils ne se font pas par-tout en même tems, il n'est point de tems où cette membrane & les ligamens soient entiérement détachés. Supposons, par exemple, qu'elle s'étend, qu'elle croît en suivant une espéce d'ondulation, je veux dire par bandes différentes; que la bande, par exemple, la plus proche d'abord de

(*a*) Voyez cette même Collection Académique, Partie Françoise, tome III, page 430.

la coquille, croît; qu'après celle-ci, il en croît une autre, & de même successivement jusque sous les ligamens; si on conçoit ces bandes très-étroites, quand même en s'étendant elles se détacheroient de la coquille, on ne trouvera point de tems où les ligamens ne soient adhérens; mais de plus n'est-il pas possible que ces bandes croissent, quoique engraînées dans la coquille. M. Méry pourra dire que nous n'avons point d'exemples d'accroissement qui se fasse avec cette espéce d'ondulation; mais en avions-nous avant son mémoire d'un animal qui n'a ni veines, ni artères; qui dans le cœur n'a d'autre liqueur que l'eau que l'animal a prise par la bouche, où la circulation ne se fait que dans les oreillettes & dans le cœur; d'un animal qui produit sans accouplement, & dont la semence se jette à propos sur les œufs à leur sortie: tous faits au moins aussi difficiles à croire que la conjecture précédente. Au reste je ne la regarde que comme une conjecture, & je la donne moins pour apprendre comment se fait ce déplacement, que pour faire entrevoir qu'il y a des manieres dont il peut se faire.

Examinons à présent la seconde difficulté de M. Méry, dont le dénouement est plus facile que celui de la précédente. » Les coquilles des moules sont visiblement composées de plusieurs couches appliquées les unes sur les autres, » & qui, en débordant l'une au-delà de l'autre, font sur leur surface extérieure » des bandes assez distinctes »: ce qui semble prouver que les couches sont formées les unes après les autres, qu'elles marquent les différens progrès d'accroissement; mais ce qui fait la difficulté, c'est que M. Méry a observé, » qu'il » ne paroît pas moins de bandes sur les petites coquilles que sur les plus grandes, & que ces bandes s'élargissent à mesure que le corps de la moule augmente ».

Je ne dirai point que c'est une difficulté vague que d'assurer qu'il n'y a pas moins de bandes sur les petites coquilles que sur les grandes; peut-être néanmoins pourroit-on le dire, puisque les unes & les autres en ont souvent tant, qu'il n'est pas possible de les compter. Je demeurerai au contraire d'accord qu'autant qu'on en peut juger du premier coup d'œil, il paroît souvent autant de couches sur les plus petites coquilles que sur les plus grandes. J'ajouterai même, ce qui sera trop pour M. Mery, que quand les coquilles sont fort vieilles, il en paroît plus sur les petites que sur les grandes; les petites en ont un nombre prodigieux; mais ces lames minces ne sont pas à l'épreuve des frottemens du sable, ni même à l'épreuve de ceux de l'eau, inutilement chercheroit-on à les reconnoître dans les vieilles coquilles, ce que les unes avoient d'excédent au-dessus des autres a été emporté. Sur d'autres coquilles il croît une moisissure verdâtre, une espéce de mousse, qui s'étend comme une espéce de membrane sur la coquille: cette moisissure cache quantité des plus petites bandes. Enfin il est bien vrai qu'entre les bandes qui marquent les différentes couches, il y en a de plus grandes dans les grandes coquilles que dans les petites; mais ce n'est pas que les petites bandes se soient étendues, c'est que quand le poisson est parvenu à une certaine grandeur, son accroissement se fait plus vîte; ainsi comme les bandes sont ce dont il a cru dans un certain tems, il se forme alors des bandes plus larges; aussi les plus larges se trouvent-elles pour l'ordinaire proche du contour de la coquille, à moins que le frottement n'en ait fait ailleurs de plusieurs une seule. Les coquilles des li-

maçons de jardin sont très-propres à nous donner des exemples de ceci : leurs termes d'accroissement sont bien marqués. Quand elles sont petites, il y a souvent plusieurs de ces termes dans une ligne de longueur, & quand elles sont grandes, d'un terme d'accroissement marqué à l'autre, il y a quelquefois plusieurs lignes. Enfin souvent on ne retrouve plus dans les grandes coquilles ceux qui y étoient marqués quand elles étoient petites : les frottemens ont abattu ces inégalités.

Quoique je pense avoir satisfait aux deux difficultés proposées, je ne crois pas avoir applani à beaucoup près toutes celles qu'il peut y avoir sur cette matiere. J'avouerai même que quelques coquilles ont des figures si singulieres, qu'il ne paroît guères possible d'imaginer comment la seule apposition de parties a pu la leur donner. Mais peut-être que le dénouement en seroit simple, si la figure des animaux qui les habitent nous étoit connue, si nous savions les changemens qui leur arrivent en différens âges ; en un mot si nous pouvions suivre l'accroissement de leurs coquilles avec le même soin que j'ai suivi ceux des coquilles de limaçons. Si nous ne connoissions pas, par exemple, la figure du poisson qui loge dans une des coquilles appellée *nautille*, & quelle partie il en occupe, il ne seroit pas possible d'imaginer comment elle peut être formée par simple *juxtà-position*. On sait qu'elle est de la classe de celles qui sont tournées en spirale, que l'intérieur en est d'espace en espace traversé par des cloisons percées chacune au milieu : comment un poisson peut-il avoir bâti toutes ces cloisons, & comment, demanderoit-on, peut-il se loger entre elles ? Mais cette difficulté s'évanouit presque, lorsqu'on consulte la figure de ce poisson que nous a donnée Rumphius (Pl. 17). On voit qu'il n'est pas lui-même tourné en spirale, comme l'est sa coquille, & comme le sont les corps des autres poissons à coquilles spirales ; que celui-ci n'occupe que l'espace qui est entre la derniere cloison & l'ouverture de la coquille ; qu'apparemment il est seulement attaché au sommet ou origine de la coquille par un cordon ou ligament qui passe au travers de toutes les cloisons. Ceci connu, on explique sans peine comment le nautille bâtit de nouvelles cloisons. Quand il est devenu trop gros pour être à son aise dans son ancienne niche, qu'il ne peut s'appuyer sur la cloison sans être trop pressé, & que l'accroissement de son ligament lui permet de changer de place, il s'éloigne de l'ancienne cloison, il s'en met à une distance convenable : alors n'y ayant rien d'appliqué contre le derriere de son corps, il en suinte un suc pierreux comme il en suinte du corps du limaçon mis à découvert quelque part que ce soit. Ce premier suc échappé s'épaissit & commence la cloison, celui qui vient ensuite la fortifie. Les limaçons qui nous ont tant fourni d'exemples, nous en fourniront encore un : quand au commencement de l'hiver ils rentrent dans leur coquille, ils y font aussi une espéce de cloison qui en bouche l'ouverture. A la vérité ce n'est pas avec une matiere de même consistance que celle de la coquille, mais c'est que la partie qui est tournée vers l'ouverture, ne laisse pas épancher un suc aussi pierreux que le reste du corps. Si ce même limaçon reste long-tems renfermé dans sa coquille, que son corps diminue considérablement de volume, au lieu d'une cloison, il en forme trois ou quatre ; on les trouve bien séparées les unes des autres : comme elles marquent les différens termes des chemins que le limaçon a successivement parcourus en arriere ; les cloisons des nautilles marquent les termes des chemins que ce poisson a fait successivement en avant.

Sur l'origine des Pierres. (Hist. pag. 8)

Il est présentement certain que toutes les pierres sans exception ont été fluides, ou du moins une pâte molle qui s'est desséchée & durcie. Il suffiroit pour en être sûr d'avoir vu une seule pierre où fût renfermé quelque corps étranger qui n'auroit pu y entrer si elle avoit toujours été de la même consistance; car cette seule pierre concluroit pour toutes les autres; mais on en a vu sans nombre, & on en voit tous les jours qui renferment des corps étrangers, & ce n'est plus la peine de les remarquer. De plus, il y a une infinité de pierres qu'on appelle *figurées*, qui ont été moulées très-finement & très-délicatement en différens coquillages; ce qui fait voir que la pâte dont elles ont été formées devoit être extrêmement molle & fine.

Mais sur ce principe bien connu & bien établi, M. Geoffroy a voulu aller plus loin & entrer dans le détail de la conformation des différentes pierres.

Il pose d'abord que la terre sans aucun mêlange de sels ni de soufres est le seul fonds nécessaire de cette formation, c'est-à-dire, que la terre peut être mêlée de sels & de soufres, mais qu'elle n'en a pas besoin, & qu'il y a des pierres qui n'en contiennent point du tout, comme les pierres communes des carrieres, ou les cailloux blancs & transparens. Il y a des cailloux qui frotés l'un contre l'autre rendent une odeur de soufre très-sensible, & par conséquent ils ont un soufre grossier ou un acide vitriolique; d'autres sont colorés parce qu'ils renferment des parties métalliques, & c'est là la cause générale des couleurs des pierres précieuses; mais tout cela n'est que par accident, & ce qui le prouve bien, c'est que les saphirs & nos émeraudes d'Auvergne perdent leur couleur à une chaleur modérée sans perdre leur dureté ni leur transparence: ils deviennent de simples cristaux.

Selon M. Geoffroy, la pierre la plus simple de toutes, la plus homogène, & par là la plus parfaite, c'est le cristal de roche. A la premiere vue on ne croiroit pas que ce fût de la terre: cela doit être cependant; car il est bien sûr que ce n'est pas de l'eau congelée, comme les anciens l'ont cru. M. Geoffroy conçoit dans la terre deux sortes de petites parties primitives; les unes qui sont des lames extrêmement minces & déliées & égales entr'elles ou à-peu-près, les autres qui ont toutes sortes de figures irrégulieres. Quand les parties *du premier genre* se trouvent ensemble, par quelque cause que ce soit, en suffisante quantité, la régularité & l'égalité de leur figure les détermine à s'arranger également & réguliérement, & à former un composé homogène, qui est en même tems fort dur à cause du contact immédiat des parties, & transparent à cause de leur disposition réguliere qui laisse à la lumiere des passages libres en tout sens. C'est là le cristal. Quant aux parties terrestres *du second genre*, il est visible qu'elles ne peuvent former que des assemblages opaques & moins durs.

Les cristaux n'étant formés que de parties du premier genre, toutes les autres pierres sont formées de parties des deux genres ensemble: celles du premier unissent & lient celles du second, qui sans cela ne seroient qu'un sable & une

poussiere, & leur donnent la consistance & la dureté. Il faut expliquer tout cela plus en détail.

L'eau est un véhicule propre pour porter les parties terrestres du premier genre. On le voit évidemment par quelques fontaines pierreuses qui incrustent de pierre les tuyaux par où elles coulent, ou les corps solides qu'on y laisse quelque tems. L'eau, à proprement parler, ne dissout pas ces parties terrestres, seulement elles les tient en fusion, comme elle y tient une infinité de différens sucs dont les plantes se nourrissent. Selon cette analogie M. Geoffroy nomme ces parties du premier genre *suc cristallin* ou *pierreux*.

Ce suc est plus pesant & plus fixe que l'eau, & ne s'évapore pas avec elle; c'est là l'origine de la formation du cristal, toute semblable à celle des cristaux salins en chymie. Ces cristaux ne se forment avec les différentes figures régulieres qu'ils affectent & qu'ils ont coutume de prendre, que quand une eau chargée de sels a été évaporée lentement, & de plus, pour l'ordinaire quand elle a été mise ensuite dans un lieu frais. L'évaporation de l'eau est nécessaire, afin qu'elle ne tienne plus par sa trop grande quantité les sels trop écartés les uns des autres : la lenteur de l'évaporation est nécessaire afin que les sels se rapprochent doucement, & qu'ils aient le loisir de prendre l'arrangement qui convient le mieux à leur figure; autrement ils s'amasseroient en désordre & confusément les uns sur les autres : le lieu frais qui diminue lentement le mouvement naturel & intérieur du liquide ou de l'eau, contribue en même tems à ces deux effets. Cela s'applique de soi-même au cristal de roche, & il n'y a qu'à concevoir qu'une eau chargée de beaucoup de suc cristallin s'est insinuée par les fentes d'un roc, est tombée au fond d'une grotte, & là s'est évaporée lentement.

Il faut supposer le suc cristallin inégalement répandu sur la terre, & par là il ne se formera pas du cristal de roche en tous lieux, sans compter les autres circonstances nécessaires qui ne se rencontrent pas souvent ensemble. Si l'eau chargée de ce suc cristallin pénétre une portion de terre, & c'est ce qui est le plus commun, elle en liera les parties par ce suc, & ensuite à mesure qu'elle s'évaporera, le composé deviendra toujours plus dur & sera enfin pierre. Il sera plus approchant du cristal, c'est-à-dire, plus dur & moins opaque, selon la plus grande quantité de suc cristallin, & en même tems il sera d'un *grain* plus fin, selon que les molécules de terre auront été plus petites & plus homogenes. Les marbres sont de cette classe; dans quelques-uns & dans quelques albâtres on voit des veines ou des filets si transparens, qu'ils ne sont presque que du cristal. Les pierres les plus opposées à celles-là & les plus imparfaites sont la craie & les bols; ce n'est presque que de la terre mal liée par une très-petite quantité de suc cristallin; aussi sont-ils friables. Les degrés intermédiaires sont aisés à imaginer.

Il y a des pierres qui se fondent à un grand feu comme les cailloux, & d'autres qui n'y font que se calciner, comme celle dont on fait le plâtre. Le principe de la fusion des pierres est le suc cristallin dont les parties égales & homogenes entr'elles sont propres à faire un tout continu & sans interruption, qui sera un fluide quand ces parties seront intimement divisées & violemment agitées. Il faut donc pour cela qu'elles soient en grande quantité, & de plus qu'elles se puissent séparer d'avec les parties terrestres du second genre qui leur

sont trop hétérogenes. Ainsi on ne pourra fondre ni une pierre qui aura peu de suc cristallin, ni une autre en qui ce suc, quoique assez abondant, sera si étroitement lié avec les parties terrestres, qu'il les entraînera toujours avec lui : il ne se fera dans ces deux cas qu'une calcination, c'est-à-dire, un amas confus des petites parties de la pierre, désunies & dérangées.

Les circonstances particulieres qui accompagnent la formation des pierres font varier en beaucoup de façons l'effet des principes généraux. Par exemple, si une portion de suc cristallin détrempée dans de l'eau a été enveloppée de terre, & que ce suc n'ait pas été en assez grande quantité pour pétrifier toute la terre à mesure que l'eau se sera évaporée, il se formera une masse qui sera en partie cristalline & transparente, en partie opaque, inégale & purement terreuse. Et si le suc cristallin est demeuré renfermé dans le milieu de la masse, il n'y aura donc que ce milieu de transparent, & il sera couvert d'une croûte opaque : telles sont les agathes & plusieurs autres pierres. Que si au contraire le suc cristallin, par quelque cause que ce soit, a été poussé du centre à la circonférence, il y aura de la terre pure au milieu d'une pierre assez transparente. Tels sont des cailloux au centre desquels on trouve ou une terre molle & une espéce de bouillie, quand l'eau ne s'est pas évaporée suffisamment, ou au contraire une farine séche. Quand la pétrification d'une même masse n'a pas été continue, mais que celle d'une partie s'est faite dans un tems, & celle d'une autre partie en un tems séparé par quelque intervalle suffisant, la pierre est disposée par couches qui se distinguent à la vue, comme les troncs des arbres le sont par la même raison, car leur accroissement est interrompu pendant les hivers.

Toutes ces idées peuvent s'appliquer assez facilement aux grandes masses de pierre ou aux différentes carrieres répandues en une infinité de lieux différens.

M. de la Hire le fils rapporta des observations qu'il avoit faites, assez favorables au systême de M. Geoffroy. Il étoit descendu dans une carriere peu fréquentée proche la fausse porte Saint-Jacques, dont toute la hauteur de la pierre avoit peut-être vingt pieds ; mais toute cette hauteur n'étoit pas de pierre, elle étoit interrompue par des lits moins hauts que ceux de la pierre, & à-peu-près horisontaux aussi bien que ceux-là, & de la même couleur, mais d'une matiere beaucoup plus tendre, grasse, & qui ne se durcit point à l'air comme fait la pierre tendre : on l'appella *bousin*. Il s'en trouve dans toutes les carrieres des environs de Paris. Il faut, selon M. de la Hire, que des ravines d'eau aient charié en certains tems, pendant un hiver, par exemple, différentes matieres qui se seront arrêtées dans un fond. Là étant en repos les plus pesantes se seront précipitées & auront formé un lit de pierre, & les plus légeres seront demeurées au-dessus, & auront fait le *bousin*. Une seconde ravine survenue pendant un autre hiver sur ces deux lits formés & desséchés, en aura fait deux autres pareils, & ainsi de suite jusqu'à ce que le fond où tout s'assembloit, ait été comblé.

Dans cette même carriere M. de la Hire vit de la recoupe de pierre toute couverte d'un enduit transparent, blanchâtre & fort dur, qui avoit lié ensemble toutes les parties de recoupe qui étoient dessous, grandes & petites. Proche de là étoient plusieurs petites masses incrustées du même enduit ; le noyau des unes étoit un caillou, celui des autres un petit morceau de pierre, & la substance

de ce noyau n'étoit nullement altérée. Du *ciel* de la carriere, c'est-à-dire, du lit de pierre qu'on laisse au haut pour soutenir la terre qui est dessus, & qu'on appuye par des piliers placés d'espace en espace, tomboit par plusieurs fentes naturelles une assez grande quantité d'eau qui formoit un bassin de quatre ou cinq pieds de diametre, & de sept ou huit pouces de profondeur, où toute l'eau ne pouvoit être contenue, de sorte qu'elle s'écouloit par dessus les bords. Ces bords étoient incrustés comme la recoupe, & les petites pierres ou cailloux. M. de la Hire tira du fond du bassin des pierres qui lui parurent spongieuses, toutes garnies ou entiérement ou seulement sur une partie de leur surface, d'une espéce de végétation pierreuse haute de quatre à cinq lignes, dont les filets vus avec le microscope, étoient de petits prismes terminés à leurs deux extrêmités par une pyramide à trois faces. On ne peut gueres douter que ces végétations ne fussent des incrustations naissantes qui feroient devenues semblables à toutes celles qu'on voyoit ailleurs dans la carriere.

Tout cela semble d'abord s'accorder assez avec le systême de M. Geoffroi; cependant à y regarder de plus près, l'accord n'est pas si exact. L'eau qui avoit produit les incrustations de la carriere de M. de la Hire, étoit de l'eau de pluie, qui en se filtrant au travers d'environ cent toises de terre, avoit bien pu y prendre le suc cristallin ou pétrifiant; mais d'un autre côté les enduits ou incrustations étoient assez différentes de celles que les eaux pétrifiantes, celles d'Arcueil, par exemple, font dans leurs canaux. Celles ci sont opaques & graveleuses : cela peut conduire à croire qu'il y a des différences dans le suc pétrifiant.

Quoi qu'il en soit il est bien prouvé que toutes les pierres ont été une pâte molle, & comme il y a des carrieres presque par-tout, la surface de la terre a donc été dans tous ces lieux, du moins jusqu'à une certaine profondeur, une vase & une bourbe. Les coquillages qui se trouvent dans presque toutes les carrieres prouvent que cette vase étoit une terre détrempée par l'eau de la mer, & par conséquent la mer a couvert tous ces lieux-là, & elle n'a pu les couvrir sans couvrir aussi tout ce qui étoit de niveau ou plus bas, & elle n'a pu couvrir tous les lieux où il y a des carrieres, & tous ceux qui sont de niveau ou plus bas, sans couvrir toute la surface du globe terrestre. Ici l'on ne considere point encore les montagnes que la mer auroit dû couvrir aussi, puisqu'il s'y trouve toujours des carrieres & souvent des coquillages : si on les supposoit formées, le raisonnement que nous faisons en deviendroit beaucoup plus fort.

La mer couvroit donc toute la terre, & de là vient que tous les bancs ou lits de pierre qui sont dans les plaines, sont horisontaux & paralleles entr'eux. Les poissons auront été les plus anciens habitans du globe, qui ne pouvoit encore avoir ni animaux terrestres ni oiseaux.

Mais comment la mer s'est-elle retirée dans les grands creux, dans les vastes bassins qu'elle occupe présentement? Ce qui se présente le plus naturellement à l'esprit, c'est que le globe de la terre, du moins jusqu'à une certaine profondeur, n'étoit pas solide par-tout, mais entremêlé de quelques grands creux dont les voûtes, après s'être soutenues pendant un tems, sont enfin venues à fondre subitement. Alors les eaux seront tombées dans des creux, les auront remplis, & auront laissé à découvert une partie de la surface de la terre qui sera devenue une habitation convenable aux animaux terrestres & aux oiseaux.

Les

Les coquillages des carrieres s'accordent fort avec cette idée ; car outre qu'il n'a pu se conserver jusqu'à présent dans les terres que des parties pierreuses des poissons, on sait qu'ordinairement les coquillages s'amassent en grand nombre dans certains endroits de la mer où ils sont comme immobiles, & forment des espéces de rochers ; & ils n'auront pu suivre les eaux qui les auront subitement abandonnés. C'est par cette derniere raison que l'on trouve infiniment plus de coquillages que d'artêtes ou d'empreintes d'autres poissons ; & cela même prouve une chûte soudaine de la mer dans ses bassins.

Dans le même tems que les voûtes que nous supposons ont fondu, il est fort possible que d'autres parties de la surface du globe se soient élevées, & par la même cause. Ce seront là les montagnes qui se seront placées sur cette surface avec des carrieres déjà toutes formées. Mais les lits de ces carrieres n'ont pu conserver la direction horisontale qu'ils avoient auparavant, à moins que les masses des montagnes ne se fussent élevées précisément selon un axe perpendiculaire à la surface de la terre, ce qui n'a pu être que très-rare. Aussi, comme nous l'avons déjà observé en 1708 (a), les lits des carrieres des montagnes sont toujours inclinés à l'horison, & néanmoins paralleles entre eux ; car ils n'ont pas changé de position les uns à l'égard des autres, mais seulement à l'égard de la surface de la terre.

Il se trouve dans quelques pierres des feuilles de plantes, des insectes, des os d'animaux terrestres & d'hommes, & même des squelettes entiers, mais tout cela est fort rare en comparaison des coquillages ou des poissons. Il faut donc qu'après la grande révolution générale qui découvrit une partie de la surface de la terre, & la rendit habitable aux animaux terrestres, il soit arrivé des révolutions particulieres & moins considérables qui auront abymé de certaines étendues de mer ou de grands lacs, dans le tems où la terre avoit des plantes & des animaux. Elles peuvent aussi avoir fait naître des montagnes. De grands tremblemens de terre ou des volcans sont capables de ces effets, & ils en ont dû faire de plus grands lorsque les soupiraux qui sont présentement ouverts, ne l'étoient pas encore. Mais c'en est assez sur ce sujet, quoique toutes ces conséquences paroissent se suivre assez naturellement, c'est une espéce de témérité, même aux philosophes, de vouloir les suivre si loin, & il suffit au reste des hommes que la surface de la terre soit depuis long-tems assez tranquille, & promette de l'être encore long-tems : du moins l'est-elle extrêmement en comparaison de celle de Mars & de Jupiter.

(a) Voyez tome II de cette Collection Académique, Partie Françoise, pag. 585.



Observations sur le Coquillage appellé Pinne Marine ou Nacre de Perle ; à l'occasion duquel on explique la formation des Perles.

Par M. de Réaumur. (*Mémoires page* 177.)

J'ai dit ailleurs (*a*) que le coquillage bivalve nommé par les auteurs, *Pinne marine*; sur nos côtes de Provence & sur celles d'Italie, *Nacre de Perle*, étoit de ceux qui comme les moules, s'attachent aux corps voisins par des fils soyeux qui ont été connus & mis en œuvre par les anciens, & dont on fait encore aujourd'hui des étoffes de Palerme. J'ai dit dans le même mémoire que l'analogie, au défaut d'observations, me portoit à croire que ces fils étoient filés comme ceux des moules, parce que la nature ne se borne point à peu d'exemples, même de ses plus singulieres productions; j'ai eu depuis peu l'occasion de vérifier mes conjectures sans sortir de chez moi. La protection que M. le Duc d'Orléans donne aux sciences, nous rapproche de tous les objets. On pêche auprès de Toulon des Pinnes marines; Son Altesse Royale, à qui rien ne paroît petit de ce qui peut contribuer à étendre nos connoissances, a bien voulu envoyer à M. Hocquart, Intendant de Toulon, un Mémoire où nous demandions de ces coquillages, & où nous marquions avec quelles précautions nous souhaitions qu'ils nous fussent envoyés. L'exactitude & les soins avec lesquels M. Hocquart a exécuté les ordres qu'il avoit reçus, nous ont procuré de ces poissons assez entiers. Les uns ont été envoyés dans de l'eau-de-vie, & les autres dans de l'eau à laquelle on avoit donné tout le sel dont elle s'étoit pu charger.

Les Pinnes marines peuvent être regardées comme une espéce de moule de mer, mais beaucoup plus grande que toutes les autres. Entre celles qui nous sont venues de Toulon, il y en a qui ont deux pieds & quelques pouces de longueur : leur coquille est composée (Fig. I, Pl. V & VI) comme celle des autres moules, de deux piéces semblables & égales, qui depuis l'origine, ou comme nous l'avons appellé ailleurs, depuis le sommet (Fig. I, Pl. V) s'élargissent insensiblement jusques en ED, environ aux deux tiers de leur longueur où elles commencent à s'étrécir, mais plus brusquement, en formant une courbure qui approche d'un demi-ovale qui auroit pour petit axe l'endroit où nous avons déterminé la plus grande largeur; cette plus grande largeur a environ deux cinquiemes de la longueur : elles sont plus applaties que les autres moules par rapport à leur grandeur. Depuis la surface extérieure d'une des piéces de la coquille jusqu'à celle de l'autre, il n'y a environ que quatre pouces dans l'endroit où sont le plus épaisses les grandes Pinnes sur lesquelles nous prenons ces mesures. Celles-ci ont à leur sommet A (Fig. I) six à sept lignes tant en largeur qu'en épaisseur : elles y sont au moins aussi épaisses que larges, elles ne forment pas vers cet endroit un talon aussi sensible que celui des autres moules, on remarque seulement un peu de convexité CHD d'un côté, & un

(*a*) Voyez le tome III de cette Collection Académique, Partie Françoise, pag. 387.

peu de concavité BE de l'autre; mais ces côtés se redressent en approchant du bout.

J'ai trouvé à la plûpart des Pinnes marines la charniere à ressort qui tient les deux piéces ensemble du côté concave, elle commence au sommet de la coquille, & va presque jusqu'où elle cesse de s'élargir : les deux piéces ne sont point liées ensemble de l'autre côté, mais elles sont bordées par plusieurs couches de matiere pareille à celle qui fait la charniere à ressort, c'est-à-dire, d'une matiere de nature approchante de celle de la corne. Les coquilles des autres moules sont au contraire liées ensemble du côté du talon ou du côté convexe. J'ai vu aussi quelques Pinnes marines qui s'entr'ouvroient par le même côté où s'entr'ouvrent les autres moules, c'est-à-dire, tout du long du côté concave, & qui avoient leur charniere du côté convexe. Il est assez singulier qu'on trouve une pareille variété dans des coquillages de même espéce; mais ce qui est commun à tous ceux de celle-ci, c'est que les bords de la coquille sont toujours plus épais du côté ou elle s'entr'ouvre, que du côté où est la charniere.

Nos coquilles de Pinne marine ont encore une chose qui leur est particuliere. Si on regarde la surface de chacune des piéces qui étoit touchée par l'animal, on voit (Pl. VI Fig. I) une bande RS d'une matiere semblable à celle de la charniere qui commence au sommet, & va jusqu'à peu-près à la moitié de la longueur de chaque piéce en partageant la largeur en deux parties, dont celle qui est du côté convexe, ou de celui où la coquille s'entr'ouvre, est un peu plus étroite que l'autre. Cette matiere pénetre même en quelques endroits assez avant dans l'épaisseur de la coquille. Il semble qu'il y ait eu une fracture à chaque piéce qui ait été remplie par cette matiere, & que les deux parties séparées par cette fracture se soient mal appliquées l'une contre l'autre, car intérieurement elles font ensemble un angle obtus, elles n'y ont point la rondeur qu'elles ont extérieurement. Cette espéce de fracture se voit aussi sur la surface extérieure de quelques coquilles, & on peut l'observer en A G (Pl. V, Fig. I) puisque toutes les coquilles l'ont au moins sur leur surface intérieure, on ne sauroit penser qu'elles ont été rompues en cet endroit; mais il est naturel de croire que cette bande de matiere différente du reste de la coquille marque la route qu'a suivie une partie du corps de l'animal qui laisse échapper un suc pareil à celui qui borde les extrêmités des coquilles, & pendant que les autres parties ont laissé échapper un suc propre à épaissir & à étendre la coquille.

Mais ce que la coquille de ce poisson offre de plus remarquable, est dans les deux couches de matiere différente dont elle est composée : une partie de la conche intérieure est de couleur de nacre VQQQ Pl. VI, Fig. I; elle ne s'éteud que depuis le sommet jusques environ à la moitié ou aux deux tiers de la longueur; à mesure qu'elle approche de ce terme, elle devient moins épaisse; où elle finit, elle est plus mince qu'une feuille de papier. L'autre couche TTT, même Fig. sert de croûte à celle qui est de couleur de nacre, elle fait seule toute l'épaisseur de la coquille où la nacre manque. Extérieurement elle est raboteuse, la boue qui s'y est attachée en obscurcit la couleur, mais intérieurement elle est polie, & paroît d'un rouge fort délayé; comme elle est mince & transparente, sa couleur en est moins sensible. La composition de cette couche est fort singuliere, elle est formée d'une infinité de filets appliqués les uns contre les autres, qui ont chacun pour longueur l'épaisseur de la

couche, & dont la direction est par conséquent à-peu-près perpendiculaire au plan de la coquille. Ces filets sont très-déliés, on les découvre cependant distinctement à la vue simple; mais avec un microscope, on voit de plus qu'ils sont chacun de petits parallélipipedes à base rectangle presque quarrée. Ce qu'ils ont de plus singulier, c'est qu'ils sont peu adhérens ensemble dans certains endroits de la coquille : si on détache un petit morceau de la croûte KK, Fig. I, Pl. V qui couvre la nacre du côté du sommet, ce qui se fait aisément, & qu'on le froisse entre ses doigts, ces filets se séparent les uns des autres; il semble qu'au lieu d'un morceau de coquille, on ait brisé le bout d'une aigrette composée de fils de verre, mais plus fins que ceux des aigrettes ordinaires.

Il est bon en faisant cette expérience de prendre garde de ne pas trop étendre sur sa main ces bouts de filets; pour n'avoir pas sçu qu'il falloit prendre cette précaution, j'ai quelquefois senti entre les doigts & sur la main des démangeaisons incommodes. Ces fils presque aussi fins que ceux qui couvrent les gousses des pois, connus vulgairement sous le nom de pois gratés, ou pois pouilleux, excitent de même des démangeaisons, moins cuisantes pourtant, parce qu'étant un peu moins fins, ils ne percent pas la peau aussi aisément.

Si on prend un morceau de la même couche vers l'autre extrêmité de la coquille, les fils dont il est composé ne se sépareront pas si aisément, mais ils n'en seront pas moins visibles. Les couches les plus anciennes sont les plus proches du sommet. En vieillissant elles se pourrissent en quelque sorte; c'est ce qui fait que les parties qui les composent, se séparent les unes des autres par un simple froissement; aussi est-il fort ordinaire de voir vers cet endroit KKK Pl. V, Fig. I, la nacre à découvert : la croûte qui l'avoit revêtue est tombée.

La partie de la coquille qui a la couleur de la nacre, est composée de feuilles minces posées parallelement les unes sur les autres, de façon que l'épaisseur de la coquille est formée par celle de ces feuilles. On les sépare facilement les unes des autres, si on les fait calciner pendant un instant. La structure de cette partie de la coquille ressemble donc à celle des ardoises & des autres pierres feuilletées; & celle de l'autre partie ressemble à la structure de l'amiante, & de quelques talcs & gypses composés de filets. J'ai cependant aussi observé des couches dans la partie composée par filets, lesquelles avoient la même direction que les couches de celle qui est de couleur de nacre, & cela après l'avoir fait aussi calciner. Alors on voyoit que chaque filet ou petit parallélipipede étoit composé de plusieurs parallélipipedes posés bout à bout.

J'ai cherché depuis à découvrir si cette structure n'étoit pas commune aux Pinnes marines avec bien d'autres coquilles, s'il n'y en avoit point qui eussent comme elles une couche composée de filets qui recouvrît celle qui est de couleur de nacre, & je l'ai trouvée dans les vraies coquilles à nacre, dans celles qui sont appelées meres des perles, & dans diverses autres coquilles; mais comme les filets y sont plus fins & très-adhérens les uns aux autres, il n'eût pas été aisé de les reconnoître, si les Pinnes marines ne les eussent fait voir plus distinctement.

Il est plus aisé de rendre raison de la formation de ces filets pierreux de figures assez régulieres & arrangés dans un ordre constant que de la formation

des pierres d'une structure approchante ; nous avons ici des organes où nous pouvons imaginer que le suc pierreux s'est moulé. On peut concevoir les ouvertures des vaisseaux qui le laissent échapper disposées avec ordre, & chacune d'une figure rectangle; que ce suc conserve la figure qu'il a prise en sortant, au lieu que le suc qui forme la nacre est plus fluide, & ne garde pas la figure du trou par où il a passé : peut-être cependant que ces filets, ou petits parallélipipedes se sont moulés avant même de s'échapper du corps de l'animal. On trouvera dans la suite une observation bien propre à le faire soupçonner.

Les auteurs qui ont parlé de ce coquillage, disent qu'il est posé dans la mer verticalement, la pointe en enbas, & c'est apparemment sur la foi des pêcheurs qu'ils lui ont donné cette situation qui n'est pas aisée à vérifier; on peut plus compter sur ce que les pêcheurs assurent que les Pinnes sont toujours attachées aux rochers ou aux pierres des environs par une houppe de filets HI, Pl. V, Fig. I; car pour les tirer du fond de l'eau, il faut toujours briser cette houpe.

On les pêche à Toulon à 15, 20, 30 pieds d'eau & plus quelquefois, avec un instrument appellé crampe (Pl. V, Fig. III); c'est une espéce de fourche de fer dont les fourchons *aa* ne sont pas disposés à l'ordinaire, ils sont perpendiculaires au manche *dd*: ils ont chacun environ 8 pouces de longueur, & laissent entr'eux une ouverture de 6 pouces dans l'endroit où ils sont le plus écartés. On proportionne la longueur du manche de la fourche ou crampe à la profondeur où l'on veut aller chercher les Pinnes, on les saisit, on les détache, & on les enleve avec cet instrument.

La houpe de soie, HI, Fig. I, part immédiatement du corps de l'animal, elle sort de la coquille par le côté où cette coquille s'entr'ouvre environ à 4 à 5 pouces du sommet ou de la pointe dans les grandes Pinnes, cette houpe fixe la Pinne marine, elle l'empêche d'être entraînée par le mouvement de l'eau, mais elle ne sauroit l'empêcher d'être renversée, ni la retenir verticalement comme on le veut; de sorte qu'il y a grande apparence que ce coquillage est tantôt incliné à l'horison, & tantôt couché à plat, comme le sont les autres moules, & les coquillages qui ne s'enfoncent pas dans la vase. On ne peut guères s'assurer d'avoir les houpes dans toute leur longueur; mais j'ai vu des Pinnes marines à qui il en restoit sept à huit pouces. J'ai trouvé de ces houpes qui pesent trois onces : les fils dont elles sont composées, sont très-fins, & ordinairement si mêlés ensemble, qu'il n'est pas fort aisé de les avoir dans toute leur longueur; leur couleur est brune.

La méchanique par laquelle ces fils soyeux sont formés, avoit été le premier objet de ma recherche; j'avois eu sur-tout en vue de vérifier s'ils sont filés par les Pinnes marines, comme les moules filent les leurs; c'est de quoi je n'ai pas lieu de douter, si on doit croire que des parties semblables, placées de la même maniere, servent à différens animaux aux mêmes usages. Nous avons trouvé à nos poissons une partie Y (Pl. VI, Fig. I) pareille à celle que nous avons nommée filiere dans les moules & les pectongles (*a*), & placée dans le même endroit. La filiere des Pinnes, car nous croyons pouvoir lui donner ce nom, & celle des moules n'ont de différence entr'elles que celle que leurs

(*a*) Voyez Mémoires de 1711 dans le tome précédent de cette Collection Académique, Partie Françoise, page 383, 388.

effets demandent. Les Pinnes marines ont à filer des fils beaucoup plus fins & plus longs que les moules, leurs filieres sont aussi plus longues & plus déliées. En parlant de celles des moules, nous fîmes observer qu'elle n'a, quand elle est dans l'inaction ou dans l'animal mort, que 5 à 6 lignes, & qu'elle parvient dans le tems de l'action à avoir plus de deux pouces. Celle des Pinnes marines mortes est quelquefois longue de plus de deux pouces; ainsi l'animal, en lui donnant une longueur de 6 à 7 pouces, qui est celle des longs fils, ne l'étendra pas dans une plus grande proportion que les moules étendent les leurs. Il faut toujours ici que la filiere ait la longueur du fil qu'elle forme, elle n'agit point comme celle des tireurs d'or, ou comme celle des chenilles & des vers à soie; nous avons fait voir ailleurs qu'elle est un moule dans lequel un suc visqueux prend la consistance & la figure de fil; que ce moule s'ouvre d'un côté dans toute sa longueur, pour laisser sortir le fil qu'il a façonné. On voit aussi tout le long de celle des Pinnes, une fente pareille à celle de la filiere des moules pour laisser sortir le fil, mais moins large & moins profonde. Enfin les fils dont la houpe est composée, ont leur origine près de celle de la filiere, & sont logés dans une espéce de sac membraneux Z de figure conique dans les Pinnes comme dans les moules.

Mais la nature qui ne fait point de ressemblance si parfaite qu'elle n'y mêle des variétés, a donné aux Pinnes marines quelques parties qui leur sont particulieres. Dans le sac membraneux dont nous venons de dire que part la houpe de fils, il y a cinq feuillets charnus *ll*, KK, L, (Pl. VI, Fig. II) séparés les uns des autres, dont le contour est arrondi en demi-ovale; leur longueur est dans le même sens que celle de la coquille; entre ces feuillets musculeux ou charnus, il y en a quatre à-peu-près de même figure, mais beaucoup plus minces *nn*, *oo*, Fig. III. Ils semblent de nature cartilagineuse; mais en les examinant attentivement, on trouve qu'ils sont une espéce de tissus de fils peu entrelacés ensemble, mais si bien appliqués les uns contre les autres, qu'ils forment un corps continu & uni: avec un peu de dextérité, on développe ces fils, & on les sépare. Vers le milieu du feuillet, il y a un endroit plus épais que le reste, ondé ou comme frisé; il est fait de fils pliés en zigzag, *rs*, Fig. IV & plus pressés qu'ailleurs; ces feuillets soyeux sont séparés les uns des autres par les feuillets charnus; c'est des soyeux que partent tous les fils qui attachent la Pinne marine & qui forment sa houpe, ou plus exactement la houpe est faite des mêmes fils que les feuillets, mais prolongés & écartés les uns des autres: les uns se séparent du feuillet en différens endroits de son bord; les autres, & c'est la plus grande partie, ne quittent le feuillet qu'après être parvenus au bout de ce feuillet le plus proche de l'origine de la filiere. La plûpart de ceux-ci sont fournis par cet endroit du feuillet que nous avons fait remarquer plus épais que le reste. Les fils qui viennent des quatre feuillets se rassemblent près de l'origine de la filiere, autant qu'il le faut pour former un paquet, ou pour commencer une houpe. La Pinne marine a une si prodigieuse forêt de fils, qu'elle n'eût pu loger, comme les moules, un tronc assez gros pour les y attacher tous; mais ils sont commodément attachés à ces feuillets plats. Les feuillets charnus qui séparent les soyeux, ont peut-être d'autres usages que de les séparer: peut-être font-ils la fonction d'espéce de levres pour appliquer & coller le bout du fil nouvellement formé contre un feuillet, & pour l'y entrelacer autant qu'il est nécessaire.

Les autres parties intérieures des Pinnes marines m'ont paru assez semblables à celles des moules : elles sont de même attachées à leurs coquilles par deux forts muscles, dont l'un, V, (Fig. I, Pl. VI) est auprès de la pointe, & l'autre, &c. Fig. I, vers le milieu de sa longueur, près de l'endroit où finit la nacre; car ce n'est gueres que la partie qui est entre ces deux muscles qui la produit. L'anus est auprès du second ou plus gros de ces muscles, & la bouche X auprès du premier, elle est fermée par une levre *x*, Fig. V demi-ovale que n'ont point les moules de mer; mais pour entrer dans un plus grand détail des parties intérieures de ce coquillage, il faudroit en avoir de frais, & en assez grand nombre pour fournir à des dissections réitérées. Il seroit à souhaiter que quelque habile Anatomiste prît ce soin. Comme il est le plus grand des coquillages à deux battans ou bivalves que nous ayons dans nos mers, il seroit plus commode à disséquer, & peut-être plus propre à nous instruire sur les animaux de même genre : il m'a semblé aussi plus propre qu'aucun autre à nous éclaircir sur la formation des perles; il en produit beaucoup *zzzz yy* Fig. I, qui ne sont pas à la vérité de l'eau de celle des Indes : celles qui en approchent le plus sont plombées; mais il en a de couleurs absolument différentes; on lui en trouve de toutes les nuances de l'ambre & transparentes comme lui, de rougeâtres, de jaunâtres : il en a aussi de noirâtres, ce que M. Geoffroy le jeune a fait observer dans les Mémoires de 1712 (*a*). On n'est point convenu de donner de valeur aux perles de ce coquillage, elles valent pourtant mieux pour des Physiciens que celles des huîtres de l'Orient, en ce qu'elles sont plus propres à éclaircir la formation des perles en général, elles ont des particularités que les autres ne nous offrent point.

Je ne rapporterai point ce que les anciens ont débité de fabuleux sur l'origine des perles, la physique est trop avancée pour qu'il soit besoin de prouver qu'elles ne sont point produites par la rosée céleste, malgré tout ce qu'en ont dit des auteurs graves. Ceux qui les ont prises pour les œufs des poissons où on les trouve, ne méritent pas non plus qu'on s'y arrête. M. Geoffroy le jeune les range parmi les bézoarts, parce qu'il a mis dans cette classe toutes les pierres formées par couches qui s'engendrent dans les animaux. Il est sûr aussi qu'on ne peut les regarder que comme les autres pierres formées dans les animaux, comme les pierres des reins, de la vessie, &c. elles sont apparemment aussi l'effet d'une maladie du poisson. Il n'est pas étonnant qu'un animal qui a des vaisseaux où il circule assez de suc pierreux pour fournir à bâtir, à étendre & à épaissir une coquille, en ait assez pour former des pierres, si le suc destiné à l'accroissement de la coquille s'épanche dans quelque cavité de son corps, ou entre ses membranes. On appelle cette pierre une perle, quand le suc épanché dont elle a été faite, est d'une eau argentée approchante de celle de la nacre, & sa couleur doit être telle dans les moules, les huîtres & les autres coquillages à perles dont la coquille est elle-même couleur de nacre. La beauté de l'eau de la perle peut même surpasser celle de la nacre de la coquille, quoique formées toutes deux d'une même matiere; celle de l'une s'est portée jusqu'au dehors du corps de l'animal où elle est touchée par des eaux souvent bourbeuses qui altérent sa couleur; au lieu que la matiere de l'autre a été reçue entre des membranes qui l'ont mise à couvert.

(*a*) Collection Académique, Partie Françoise, tome III, pag. 327, 328.

Ainsi il m'a toujours paru qu'on ne pouvoit recourir à aucune autre matiere pour former les perles qu'à celle qui forme la nacre de la coquille; mais il est heureux quand nous pouvons avoir en physique quelque chose de plus que des vraisemblances. Les Pinnes marines m'ont fourni des observations qui semblent donner un air d'évidence à ce sentiment sur la formation des perles. Nous avons dit qu'on leur en trouve de différentes couleurs, mais on en trouve principalement de deux sortes; les unes dont les nuances approchent de celle de la nacre, & les autres d'une couleur rougeâtre. Nous avons fait remarquer aussi que la coquille est composée de deux couches de couleur différente, l'une rougeâtre, & l'autre couleur de nacre. On voit déjà que l'animal a des sucs pierreux colorés pour fournir aux perles de nos deux couleurs principales. Si les vaisseaux qui portent le suc propre à bâtir la nacre, se brisent, ils formeront une perle de couleur de nacre : si les vaisseaux qui se brisent, sont ceux qui portent le suc dont l'autre partie de la coquille est bâtie, l'épanchement de ce suc produira des perles rougeâtres ou de couleur d'ambre comme la coquille qui en eût été formée.

Nous avons encore vu ci-devant que la partie de la coquille qui est depuis le sommet jusqu'aux environs du second des muscles qui attachent le poisson, a une couche de nacre, & que le reste de la coquille n'a point cette couche; d'où il suit, selon ce que nous avons établi ailleurs sur la formation & l'accroissement des coquilles, que les parties du corps de l'animal qui touchent la premiere partie de la coquille, laissent échapper un suc couleur de nacre, & que les parties qui répondent au reste, laissent échapper un suc de couleur rougeâtre, comme la coquille qui en est faite.

On trouve aux Pinnes marines des perles dans les parties de leurs corps qui répondent aux endroits où la coquille est blanche, & dans les parties qui répondent aux endroits où elle est rougeâtre; mais une des remarques que j'ai faites, & qui me semble essentielle pour décider que les perles sont composées du même suc que la coquille, c'est que les perles *zzzz*, Fig. I. Pl. VI, que j'ai trouvées dans les parties du poisson qui forment la coquille, de couleur rougeâtre, & celles *yy* (*même figure*) que j'ai trouvées dans les parties du poisson qui répondent aux endroits de la coquille où est la nacre, étoient de couleur de nacre.

Il n'est guères de partie de l'animal où j'en aie rencontré davantage que dans la partie musculeuse *zzz* découpée en crête de coq qui est appliquée autour du bord du bout de la coquille, & d'une partie de son contour *zzz*; c'est cette partie qui étend la coquille, & qui en forme par conséquent la couche supérieure qui est toujours rougeâtre, les perles que j'y ai trouvées ont aussi toujours été rougeâtres.

Les perles que j'ai vues au contraire, & souvent beaucoup plus grosses dans les parties qui sont proches de l'origine de la filiere *y z*, étoient de couleur de nacre, parce que les vaisseaux qui fournissent la nacre sont en cet endroit.

Je ne voudrois pourtant pas assurer que vers les parties les moins éloignées des bords, il ne pût se former des perles rougeâtres, & peut-être près des bords, des perles couleur de nacre : les vaisseaux qui portent le suc pierreux aux bords de la coquille, ont apparemment leur origine plus loin, où ils peuvent être brisés par quelque accident; de même les vaisseaux qui fournissent le

suc

suc couleur de nacte, peuvent passer vers le bord, ils font apparemment bien des contours; mais ce qui paroît sûr, c'est que les vaisseaux de l'une & l'autre espéce sont plus abondans, plus gros, plus remplis de sucs dans les endroits où ils fournissent à l'accroissement de la coquille; par conséquent il doit y arriver plutôt qu'aux autres, de ces accidens qui font épancher leur suc.

On trouve aussi aux Pinnes marines des perles noires, ou plutôt d'un brun noirâtre; mais celles-ci sont opaques, au lieu que celles qui sont de couleur d'ambre, sont transparentes, les unes & les autres sont formées d'une même matiere : celle des noires a été obscurcie par le mêlange de quelque suc, le poisson a de quoi en fournir de noirs; mais les perles noires cassées en morceaux assez minces pour être transparens, sont aussi d'une couleur approchante des perles jaunâtres ou rougeâtres; leur épaisseur leur donne une grande partie de leur opacité & de leur couleur brune : il y a aussi des endroits où la couleur de la coquille est plus brune & plus opaque qu'ailleurs, & où elle approche de celle des perles obscures.

Outre la différence de couleur que nous avons fait observer dans les deux couches qui composent la coquille, nous y en avons fait remarquer une plus singuliere, c'est la différence de leur tissure; que la nacre est faite de feuilles appliquées les unes sur les autres, & que la partie rougeâtre de la coquille est composée de filets appliqués les uns contre les autres. Pour décider surement si les perles argentées sont faites du même suc que la nacre, & les perles couleur d'ambre, du même suc que la coquille rougeâtre, il me parut qu'il ne s'agissoit plus que de voir si entre ces perles de différentes couleurs, on trouvoit les mêmes variétés de tissure qu'entre les parties de la coquille : j'ai donc cassé plusieurs des unes & des autres, & j'ai toujours vu que les perles argentées étoient composées de couches concentriques, Fig. VII, qui s'enveloppoient les unes les autres comme les peaux d'un oignon, & c'est une remarque qui n'est rien moins que nouvelle; mais j'ai observé que les perles rougeâtres avoient aussi des couches concentriques moins sensibles pourtant que celles des argentées, mais qu'elles avoient de plus des filets pareils à ceux de la coquille rougeâtre, Fig. IX, qui, comme autant de rayons, étoient tous dirigés du centre vers la circonférence. Voici mêmes variétés de couleurs, mêmes variétés de structure entre nos deux espéces de couches de la coquille & entre nos deux espéces de perles. Y auroit-il encore lieu de douter que les couches de la coquille & les perles qui ont tant de ressemblance, ne fussent pas formées de la même matiere?

J'ai vu de ces perles dont une moitié ou à-peu-près de la surface étoit de couleur de nacre, & l'autre moitié noirâtre : elles avoient été formées dans le confluent de deux vaisseaux à suc de différentes couleurs; mais il n'y avoit qu'une couche mince de ces deux couleurs, le reste étoit d'une couleur uniforme.

Quand les vaisseaux se brisent à la surface extérieure du corps de l'animal, ou que pour s'être trop élargis, ils laissent échapper plus abondamment du suc pierreux, la matiere qui se fige forme une espéce de nœud que les joailliers appellent loupe de perle, lorsque ces nœuds ont été pris dans les coquilles à nacre. Les coquilles de Pinnes ont quelquefois de ces nœuds, elles en ont & de couleur rougeâtre & de couleur de nacre. Il y a de ces loupes dans les vraies

coquilles, d'une eau si approchante de celle des perles, qu'on ne peut quelquefois les distinguer les unes des autres, quoique mises en œuvre sur la même piéce. Quand les joailliers trouvent de ces loupes demi-sphériques, ils les font scier, & de deux de même grosseur, collées ensemble, ils composent une perle.

Rien n'est moins constant que le nombre des perles de ces coquillages ; il y a des Pinnes marines où je n'en ai point trouvé du tout : j'en ai vu plus de vingt à d'autres. Il n'est pas sûr non plus que les Pinnes marines ayent partout autant de perles qu'en ont celles de nos côtes de Provence. Comme l'air & les alimens rendent les habitans de certains pays sujets à certaines maladies, sans doute que les eaux des mers & des rivieres que les poissons respirent, & qui les nourrissent en partie, leur causent bien des incommodités. Des moules de même espéce ont des perles dans quelques rivieres, & n'en ont point en d'autres. Nos huîtres nous feroient peut-être beaucoup plus précieuses, si les eaux de nos mers leur étoient aussi mal saines que celles de la côte de la Pêcherie le sont aux huîtres qui y vivent ; au lieu que les perles sont rares dans nos huîtres, elles y feroient peut-être communes, ces coquillages feroient plus sujets à la pierre.

Sur un Fœtus de Couleuvre. (*Hist. pag. 28.*)

M. du Verney a dit que si on casse un œuf de couleuvre dans le tems que le petit serpent est prêt à sortir, on le voit d'abord roulé en spirale, roide & sans mouvement ; mais que dès qu'il a ouvert la gueule deux ou trois fois, & pris l'air, il a tout-à-coup des mouvemens très-vifs. L'air monte la machine dans le moment.

Sur une prétendue végétation d'une corne de bœuf. (*Hist. pag. 11.*)

M. de Mairan avoit envoyé à l'Académie la relation d'une corne de bœuf qui paroissoit avoir végété en terre, & il l'a fait voir à l'Académie depuis qu'il en est membre. Cette corne fut arrachée de terre avec la charue par un laboureur près de la ville de Beziers. De sa base partoient un nombre prodigieux de filets qui avoient l'air de racines fraîches, succulentes & pleines de vie dans les premiers tems, & faisoient naître d'abord l'idée d'une végétation. Mais en les examinant de plus près, M. de Mairan se désabusa de cette idée : elles étoient cylindriques, creuses, lisses par leur surface intérieure, dont on détachoit aisément des filets soyeux après les avoir un peu laissé tremper dans l'eau : elles rendoient sur le feu une odeur de corne brûlée, & les dissolvans chymiques faisoient sur elles à-peu-près le même effet que sur de la corne. Tout cela prouve que ces fausses racines étoient une vraie production animale. Quelques insectes inconnus & souterrains qui font des coques comme les chenilles, se seront amassés en grand nombre autour de la corne, se seront nourris de sa

ſubſtance, & y auront attaché leurs coques qu'ils auront enſuite filées & bâties à leur maniere. Il s'enſuit de là qu'elles ont dû être néceſſairement creuſes : les inſectes en feront peut-être ſortis ſous quelqu'autre forme, ainſi que tant d'autres qui ne bâtiſſent des coques que pour ſe préparer à leur métamorphoſe.

Tout le reſte convient évidemment à cette explication. Cependant M. de Mairan avoue qu'il a mis d'autres cornes en terre, & qu'il ne leur eſt arrivé rien de pareil, quoiqu'il ait varié l'expérience de pluſieurs façons : il n'y a vu ni apparence de racines, ni coques d'inſectes ; ſeulement il a vu que celles qui étoient demeurées expoſées à l'air, étoient rongées d'un inſecte velu fait à-peu-près comme une petite chenille, d'une ou deux lignes de longueur, mais qui a des jambes & marche aſſez vîte. C'eſt le même animal qui ronge l'écaille & les cheveux humains.

Sur les Pierres de Florence. (*Hiſt. pag. 1.*)

Il arrive preſque toujours dans la nature que les mêmes choſes ſe paſſent ici en grand & fort ſenſiblement, là en petit & d'une maniere imperceptible : les meilleures explications ſont celles qui tranſportent aux phénomènes délicats les cauſes que l'on a connues dans ceux qui étoient plus groſſiers. M. de la Faye avoit obſervé que les pierres à raſoit que l'on tire d'une carriere de Lorraine où elles ſont ſur une eſpéce d'ardoiſe, ſont quelquefois mêlées de veines noires qui les rendent moins propres au raſoir, parce que la matiere de ces veines différente de celle de la pierre, empêche qu'il n'y coule aſſez également & aſſez librement ; il avoit conçu que ces veines qui pénétrent toute la ſubſtance blanche ou jaunâtre de la pierre, devoient venir de l'ardoiſe qui étant encore aſſez liquide, (car toutes les pierres l'ont été) dans le tems que la pierre à raſoir ſe durciſſoit, avoit jetté dans cette pierre une matiere étrangere qui s'étoit inſinuée dans toutes les fentes ou interſtices ouverts, & que la cauſe du mouvement par lequel la matiere de l'ardoiſe avoit monté dans la pierre, étoit la compreſſion de la terre ſupérieure qui en peſant ſur l'une & l'autre matiere encore liquide, avoit obligé celle qui l'étoit le plus à monter dans celle qui l'étoit le moins, & à la pénétrer autant qu'il étoit poſſible.

On voit que cette explication fort vraiſemblable en elle-même, eſt aſſez générale, & ſe peut aiſément appliquer à tous les faits pareils. Auſſi M. de la Faye l'applique-t-il aux pierres de Florence où l'on voit des plantes, des arbres, des châteaux, des clochers, quelquefois des figures géométriques. Tout cela ce ne ſont que des veines, mais très-fines & très-finement ramifiées, d'une matiere étrangere qui s'eſt inſinuée dans la ſubſtance de la pierre, comme celle de l'ardoiſe dans la pierre à raſoir.

Selon cette idée les repréſentations les plus ordinaires doivent être des plantes, parce qu'il eſt fort naturel que la matiere étrangere qu'on ſuppoſe plus fluide que la pierre, ſe diviſe & ſe ſubdiviſe en un grand nombre de petits courans qui auront l'air de rameaux. Et il ne faut pas croire que ce puiſſent être de véritables plantes qui aient laiſſé leur empreinte dans les pierres de Florence, car ces repréſentations les pénétrent dans toute leur épaiſſeur ; ce que de véri-

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
HIST. NATUR. Année 1717.

tables plantes n'auroient pas fait ; ces tableaux ne sont pas à beaucoup près de la même perfection que ceux qui ont été faits sur les originaux, & le plus souvent les prétendues branches ne sont pas des filets continus, mais seulement ponctués ; enfin des châteaux n'ont pas laissé là leur empreinte, & il faut bien que les hasards du cours de la matiere étrangere en aient produit les apparences imparfaites que notre imagination favorise volontiers.

Sur une espéce d'aimant de Ceylan. (Hist. pag. 7.)

On trouve dans une riviere de l'isle de Ceylan une pierre grande comme un denier, plate, orbiculaire, épaisse d'environ une ligne, brune, lisse & luisante, sans odeur & sans goût, qui attire & ensuite repousse de petits corps légers comme de la cendre, de la limaille de fer, des parcelles de papier. M. Lémery la fit voir ; elle n'est point commune, & celle qu'il avoit, coûtoit 15 livres.

Quand une aiguille de fer a été aimantée, l'aimant en attire le pôle septentrional par son pôle méridional, & par ce même pôle méridional il repousse le méridional de l'aiguille, ainsi il attire & repousse différentes parties d'un même corps, selon qu'elles lui sont présentées, & il attire & repousse toujours les mêmes ; mais la pierre de Ceylan attire & ensuite repousse le même petit corps présenté de la même maniere, & c'est en quoi elle est fort différente de l'aimant. Il semble qu'elle ait un tourbillon qui ne soit pas continuel, mais qui se forme, cesse, recommence d'instant en instant. Dans l'instant où il est formé les petits corps sont poussés vers la pierre ; il cesse, & ils demeurent où ils étoient ; il recommence, c'est-à-dire, qu'il sort de la pierre un nouvel écoulement de matiere analogue à la magnétique, & cet écoulement chasse les petits corps. Il est vrai que selon cette idée les deux mouvemens contraires des petits corps devroient se succéder continuellement, ce qui n'est pas ; car ce qui a été chassé n'est plus ensuite attiré. Mais ce qu'on veut qui soit attiré, on le met assez près de la pierre, & lorsqu'ensuite elle repousse ce corps, elle le repousse à une plus grande distance. Ainsi ce qu'elle a une fois chassé, elle ne peut plus le rappeller à elle, ou ce qui est la même chose, son tourbillon a plus de force pour chasser en se formant, que pour attirer quand il est formé.

Sur un œuf monstrueux. (Hist. pag. 25.)

Année 1718.

Une jenne poule, qui avoit coutume de pondre d'assez gros œufs, étant tombée dans une langueur qui augmentoit toujours, & en même tems dans la stérilité, M. Morand le fils, chirurgien de l'hôtel des Invalides, qui la vit réduite à l'extrêmité, lui abrégea ses jours de quelques heures pour examiner la cause de son mal Il lui trouva une grosse tumeur attachée au mésentere par un pédicule, & dans cette tumeur un œuf monstrueux qui pesoit trois quarterons & demi moins deux gros, au lieu que le poids ordinaire des plus gros

œufs n'est que de deux onces, c'est à-dire, qu'il pesoit près de sept fois davantage. La poche où il étoit enfermé étant fort grosse & fort pesante, & renfermée dans la cavité du ventre, avoit extrêmement incommodé les intestins, & causé à l'animal une langueur qui croissoit toujours avec elle.

L'œuf avoit son blanc & son jaune; le blanc fort endurci, & où l'on comptoit trente-six couches assez distinctes, le jaune au contraire fondu & dissous, & plus pâle qu'à l'ordinaire.

Selon la conjecture de M. Morand qui apporta ce fait à l'Académie, l'œuf avoit été fécondé, & étant descendu de l'ovaire dans l'*ovi-ductus*, il s'étoit grossi extraordinairement dans ce conduit par quelque cause particuliere qui l'avoit crevé, & étoit tombé dans la cavité du ventre où il s'étoit attaché au mésentere par le pédicule dont il avoit été attaché à l'ovaire, & qu'il avoit emporté avec lui. Il avoit trouvé dans le ventre une nourriture convenable, & s'y étoit fort grossi. La chaleur de cette partie où il avoit beaucoup séjourné, avoit cuit & durci le blanc à un point qu'il ne paroît pas qu'une cuisson artificielle pût imiter; & comme c'est le blanc qui nourrit le jaune, ce blanc trop endurci n'avoit pu fournir plus long-tems les sucs nécessaires au jaune, qui par là avoit perdu sa consistance naturelle, & s'étoit dissous.

Ce fait est remarquable par son analogie avec des fœtus humains qui se sont nourris dans les trompes ou dans la cavité de l'abdomen. Les mêmes accidens & les mêmes erreurs de la nature peuvent arriver aux ovipares & aux vivipares.

Sur le Sperma Ceti. (*Hist. pag. 28.*)

FEU M. Lémery, dans son traité des drogues simples, pag. 806, a désabusé tous les naturalistes des erreurs où ils pouvoient être sur le *sperma ceti*, ou nature de baleine, en leur apprenant que c'est la cervelle de ce poisson préparée d'une certaine maniere. A cette connoissance que l'on n'a que depuis 30 ou 40 ans, M. de Jussieu en ajoute une autre qu'il tient de M. Weils. Le *sperma ceti* n'est que la cervelle des baleines qui ont des dents, & celles-là se trouvent rarement. Elles en ont 32, & ces dents pesent 1 à 2 livres.

Quand on trouve du *sperma ceti* flottant sur la mer, c'est donc la cervelle de ces animaux morts & pourris, qui a reçu par les eaux & par le soleil une préparation équivalente à l'artificielle.

Sur un Lézard à deux queues. (*Hist. pag. 24.*)

MR. MARCHANT ayant apperçu dans son jardin un lézard gris à deux queues, le tua pour l'avoir en sa disposition & l'examiner à loisir. Il n'avoit rien de singulier que les deux queues. L'une, qui par sa direction, auroit semblé devoir être la seule, étoit un peu plus grosse, mais plus courte que l'autre; aussi elle paroissoit avoir été coupée vers l'extrêmité, car elle ne se terminoit pas en une pointe fort menue comme elle auroit dû, mais en une assez grosse

& assez obtuse. Elle n'avoit que 16 lignes de long, & les queues de ces animaux ont ordinairement trois pouces & davantage. Elle étoit un peu applatie en dessus, & presque toute droite. La seconde située à droite de la premiere, se jetoit à droite & se courboit en dehors. Elle avoit 22 lignes de long sur 2 de diamètre à son origine, également ronde en dessus & en dessous, & terminée par une pointe aiguë.

Il y a des bandes ou ceintures qui couvrent le lézard depuis les pieds de derriere jusqu'au bout de la queue, & M. Marchant a observé que les bandes qui paroissent séparées & composées d'écailles, ne sont cependant qu'une peau continue, mais godronnée de façon que les différens plis ou godrons se recouvrent les uns les autres, & c'est là ce qui fait les ceintures. C'étoit du bord de la derniere ceinture posée sur le corps du lézard observé par M. Marchant que naissoient les deux queues.

On pouvoit même soupçonner la naissance d'une troisieme. C'étoit une petite appendice de 2 lignes de long sur une $\frac{1}{2}$ ligne de diamette, située 2 lignes au dessus de la bifurcation des deux queues, & qui par sa structure extérieure sembloit en devoir aussi devenir une.

L'animal étant disséqué, on trouva qu'au lieu que dans les lézards ordinaires la queue est formée par de petites vertebres osseuses, ce qui la rend très-cassante, dans celui-là les deux queues, & même la naissance de la troisieme, si c'en étoit véritablement une, n'étoient formées que par des cartilages, ce qui les rendoit moins cassantes & plus flexibles.

Aristote rapporte que si on coupe la queue à un lézard ou à un serpent, elle leur revient, & après la réproduction constante des jambes des écrevisses dont nous avons parlé, ce fait peut-être aisément admis. M. Perrault, dans ses essais de physique, dit que la queue ayant été coupée à un lézard vert, elle lui revint, & qu'au lieu de vertebres on y trouva un cartilage de la grosseur d'une grosse épingle.

Quoique les lézards d'Aristote & de M. Perrault ne fussent pas trop dans le cas de celui de M. Marchant, il voulut éprouver la réproduction de la queue dans des lézards gris tels que le sien. Mais l'expérience ne lui a point réussi, & il n'a pu découvrir à quoi cela tenoit.

Ce qui se rapporte précisément à son observation, c'est ce que dit Pline, qu'on trouve des lézards à double queue. Jonston & plusieurs autres l'ont avancé aussi, mais en laissant à desirer beaucoup de circonstances nécessaires. Ainsi il faut s'en tenir à un fait bien avéré, le tems en apprendra davantage.

Sur les animaux microscopiques. (*Hist. pag. 9.*)

On a dû être étonné quand on a vu pour la premiere fois des animaux aussi petits qu'un ciron, ou une mite de fromage, sur-tout si l'on a bien conçu quelle devoit être leur organisation & de quel prodigieux nombre de machines toujours plus petites presque à l'infini une si petite machine étoit composée. Il n'y a pas beaucoup d'apparence que l'imagination la plus philosophique eût pû aller jusqu'à soupçonner dans la nature de semblables animaux. Maintenant les

observations nous ont tellement familiarisés avec ces sortes de merveilles, que des animaux vingt-sept millions de fois plus petits qu'une mitte ne nous étonnent plus. Telle est l'excessive petitesse de ceux que M. de Malézieu a observés à son microscope, il l'a prouvée par le calcul géométrique de l'augmentation que cet instrument cause aux objets. Quelles sont donc les bornes de la petitesse des animaux? Nos yeux vont depuis l'éléphant jusqu'à la mitte; là commence un nouvel ordre réservé au microscope, & qui va depuis la mitte jusqu'à des animaux vingt-sept millions de fois plus petits, cet ordre n'est pas épuisé si le microscope n'est pas encore arrivé à sa plus grande perfection, & quand il y sera, les animaux seront-ils épuisés ? Il y a au contraire une extrême apparence qu'ils ne le seront pas, les bornes de la nature ne doivent pas se rencontrer si juste avec celle de nos yeux aidés du microscope. Qui pourroit même assurer qu'il y ait des bornes ? Tout ce qui peut faire croire que les animaux en ont en petitesse, c'est qu'ils en ont en grandeur. De ce côté-là ils se terminent à l'éléphant. De lui jusqu'au plus petit animal existant, il y a une progression terriblement décroissante.

M. de Malézieu a fait une observation singuliere sur les animaux presqu'infiniment petits que le microscope découvre dans des gouttes de liqueur; il en a vu surement d'ovipares & de vivipares. Plusieurs sont si transparens, qu'au travers de leur peau extérieure on distingue nettement leurs différens visceres, les mouvemens de ces parties, & jusqu'aux mouvemens contraires du sang ou de la liqueur qui en tient lieu, de sorte que la circulation se voit d'un coup d'œil dans l'animal entier. De ces animaux transparens, M. de Malezieu a vu les uns jeter des œufs, qui auparavant étoient de petits grains que l'on comptoit dans leurs intestins, & qui dès qu'ils ont été sortis, sont devenus des animaux dont la ressemblance avec la mere augmentoit d'instant en instant, à mesure qu'ils se dévelopoient & qu'ils croissoient. Les autres ont produit des petits vivans qui l'étoient déjà dans le ventre de la mere, & y avoient des figures reconnoissables & des mouvemens sensibles. On voit par là que la loi de la génération des animaux est bien constante, & la nature toujours la même tant en grand qu'en petit. Et comment ne le seroit-elle pas ? Il n'y a point de grand ni de petit pour elle.

Essais de l'Histoire des Rivieres & des Ruisseaux du Royaume qui roulent des Paillettes d'Or, avec des observations sur la maniere dont on ramasse ces Paillettes, sur leur figure, sur le sable avec lequel elles sont mêlées & sur leur titre.

Par M. DE RÉAUMUR. (*Mémoires, pag.* 68.)

Le Nouveau Monde a envoyé à l'Ancien l'or & l'argent avec tant de profusion, sur-tout peu après sa découverte, qu'il s'est fait regarder comme le pays natal de ces métaux. Eblouis par les richesses qui nous sont venues du Perou & du Mexique, nous avons presque oublié que le reste du monde tiroit autrefois de

ses minieres de quoi fournir au commerce & au luxe. Celles de l'Europe, & en particulier celles de l'Allemagne & de la France, ont cependant été abondantes, c'est de quoi on trouve de solides preuves rassemblées dans le traité d'Agricola *de veteribus & novis metallis*. Malgré notre peu de goût à fouiller la terre, nous avons encore dans le Royaume quelques mines d'argent qui ne sont pas entiérement abandonnées. Pour l'Allemagne il lui en reste plusieurs de ce métal, & même d'or, qui sont travaillées avec succès. Stalh, habile Chymiste, veut qu'on mette quelques-unes de ses contrées en parallele avec les plus fécondes des Indes en ce genre de production; il se fâche même tout de bon contre qui le refuse, & traite assez durement ceux des Peuples voisins de l'Allemagne à qui il ne semble pas croyable qu'on ait tiré de ses minieres depuis 400 ans quarante mille millions d'argent, sans les tonnes d'or. Ceux qui auront peine à se rendre aux preuves de cet auteur, seront apparemment encore moins disposés à s'en rapporter à l'autorité des Poëtes. Les épithetes d'*Auriferes* qu'ils ont données à plusieurs Rivieres, & même à quelques-unes du Royaume, sont prises communément pour des présens de leur imagination libérale. Nous avons pourtant en France des Rivieres qui méritent ces riches épithetes. L'Ariege même en a pris son nom d'*Aurigera* qu'elle porte à bon titre.

A la vérité nos richesses en ce genre ne sont pas grandes; l'or qu'on ramasse à présent dans nos Rivieres suffit à peine pour faire vivre pendant quelques mois les paysans qui s'occupent à ce travail; mais au moins en donnent-elles assez pour fournir à la curiosité des Physiciens, & peut-être pour les engager à l'espéce de recherche à laquelle on applaudiroit le plus, & dans laquelle on aimeroit mieux les suivre.

1°. Le Rhin tient un des premiers rangs parmi les fleuves qui roulent des paillettes d'or avec leur sable; c'est un de ceux où l'on en ramasse le plus. Ce n'est pas, comme nous le verrons dans la suite, qu'elles y soient plus abondantes & plus grosses que dans quelques autres rivieres du Royaume; mais le Rhin tient à ce pays laborieux où l'on est attentif à profiter des productions minérales, & où la métallurgie est poussée plus loin que dans le reste de l'Europe. On trouve des paillettes d'or parmi le sable de ce fleuve, depuis Strasbourg jusqu'à Philisbourg. Elles sont plus rares entre Strasbourg & Brissac; le Rhin y est plus rapide, il entraîne une grande partie de son or plus loin : c'est entre le Fort-Louis & Guermeshein qu'il en dépose le plus. Le droit de faire la récolte de ces paillettes appartient aux Seigneurs sur les terres de qui il passe : le magistrat de Strasbourg l'a sur près de deux lieues du cours de ce fleuve; il l'afferme à condition que ceux qui y auront ramassé l'or, le lui apporteront, à 16 livres l'once, qu'il vend ensuite aux orfévres sur un plus haut pied. A vrai dire, s'il afferme ce droit, c'est plus pour se le conserver, que pour le profit qu'il en tire. Je ne sais si je dois dire à quel point nous sommes pauvres, quand je semble étaler nos richesses. Il ne revient pas au Magistrat de Strasbourg plus de quatre à cinq onces d'or par an : il n'est pas bien sûr aussi que tout celui qui est ramassé lui soit porté fidellement. M. l'Evêque de Strasbourg, le Comte d'Hanau, & divers autres Seigneurs afferment aussi le même droit, chacun sur leurs terres, à d'autres conditions. Les ouvriers qui s'occupent à chercher ces paillettes, gagnent communément trente à quarante sols par

par jour. Le tems de ceux des mines du Pérou n'est pas payé si cher à proportion; il est dommage que nos ouvriers ne puissent être qu'en petit nombre, & qu'ils ne travaillent que pendant une petite partie de l'année.

2°. Le Rhône roule aussi dans le pays de Gex assez de paillettes d'or avec son sable pour occuper pendant l'hiver quelques paysans à qui les journées valent à-peu-près depuis 12 jusqu'à 20 sols : ils s'attachent principalement à lever de grosses pierres, ils enlevent le sable qui les environne, & c'est de ce sable qu'ils tirent les paillettes. On est incertain si le Rhône entraîne ces paillettes de son propre fond, ou si la Riviere d'Arve ne les lui apporte point avec ses eaux; car on ne les trouve que depuis l'embouchure de cette Riviere jusqu'à cinq lieues au-dessous; au moins paroît-il sûr qu'il ne les amene point d'auprès de sa source; il les déposeroit dans près de 22 lieues de trajet qu'il fait au travers du lac de Geneve.

3°. La Riviere appelée le Doux ne mérite pas d'entrer en parallele avec les fleuves précédens; elle passe dans la Franche-Comté, son sable se trouve parsemé de paillettes d'or; mais elles y sont assez rares, il n'y a eu encore jusques ici que la curiosité qui les y ait fait chercher.

4°. Mais une Riviere qui, quoique petite, ne le cede ni au Rhin, ni au Rhône sur la quantité de ses paillettes d'or, c'est celle de Ceze qui tire son origine d'auprès de Villefort dans les Cévenes. Dans plusieurs lieues de son cours on trouve par-tout à-peu-près également des paillettes communément beaucoup plus grandes que celles du Rhin & du Rhône; souvent aussi elles payent mieux le tems de ceux qui les cherchent; il y a des jours heureux qui leur valent plus d'une pistole; mais ils sont achetés par d'autres qui ne leur produisent presque rien.

5°. La Riviere du Gardon qui, comme celle de Ceze, vient des montagnes des Cévenes, entraîne aussi des paillettes d'or à-peu-près de même grandeur, & en aussi grand nombre.

6°. Nous n'oublierons pas de mettre l'Ariege dans notre liste; son nom avertit qu'elle y mérite place : on lui trouve des paillettes d'or dans le pays de Foix; mais où elle est le plus riche, c'est aux environs de Pamiers, & c'est là aussi qu'elle paye le mieux le tems de ceux qui cherchent les grains d'or. La même Riviere en roule aussi dans l'Evêché de Mirepoix.

7°. On fait tous les ans dans la Garonne, à quelques lieues de Toulouse, une petite récolte de paillettes d'or; mais il y a lieu de croire qu'elle en tient la plus grande partie de l'Ariege; car ce n'est guères qu'au dessous du confluent de cette derniere riviere qu'on les cherche.

8°. & 9°. Peut-être que l'Ariege elle-même reçoit d'ailleurs une grande partie de son or, du moins est-il sûr qu'on en trouve en divers petits ruisseaux qui la grossissent de leurs eaux; on ramasse même des paillettes sur-tout dans deux de ces ruisseaux, savoir, celui du Ferriet & celui du Benaques : ils viennent l'un & l'autre des hauteurs qu'on a à sa gauche quand on descend de Varilhere à Pamiers.

10°. Le Salat, petite Riviere, dont la source, comme celle de l'Ariege, est dans les Pyrénées, & qui a son cours dans le Comté de Couserans, Généralité de Pau, le Salat, dis je, roule assez de paillettes d'or pour occuper pendant quelque tems de l'année les paysans d'autour de Saint-Girons à les ramasser.

Nous pouvons donc déjà compter dans le Royaume dix rivieres ou ruisseaux qui roulent des paillettes d'or dont on fait des récoltes qui, à la vérité, ne sont pas bien considérables ; il vaudroit mieux l'emporter sur les autres pays par la quantité de la matiere, que par le nombre des endroits où on la trouve ; mais il semble du moins que nous l'emportons par ce dernier côté : il est peu de pays de l'étendue de la France où il y ait autant de rivieres *Auriferes*, & c'est un avantage qu'elle a eu de tout tems, & qui a été plus connu autrefois. Diodore de Sicile nous apprend que la nature lui a donné par privilége l'or, sans le lui faire chercher par l'art & par le travail ; qu'il est mêlé avec le sable des rivieres ; que les Gaulois savoient laver ces sables & en tirer l'or, le fondre, & qu'ils en faisoient des anneaux, des bracelets, des ceintures, &c.

Au reste, nous ne grossirons point notre liste des rivieres indiquées par divers auteurs ; nous n'y ajouterons point le Tarne sur l'autorité d'Ausonne ; nous n'y placerons point non plus la petite riviere de Giers qui prend sa source du mont Pila ; quelque positif & quelque détaillé que soit ce que nous dit Duchoul de la maniere dont on y ramasse l'or, quoiqu'en ait dit Papire Masson. Nous n'y mettrons pas non plus la riviere de Chenevalet qui passe en Forez : tout ce qu'on rapporte du Lot & des Gaves du Béarn ne nous suffit pas aussi, pour que nous leur donnions le nom d'*Auriferes ;* peut-être que ces rivieres rendront dans la suite plus complette une histoire dont nous ne donnons qu'un essai ; c'est même dans la vue de nous mieux instruire de ce que nous avons sur cette matiere, que nous avons hasardé cet essai, tout imparfait qu'il est. Nous avons cru que nous réveillerions l'attention sur une matiere à laquelle elle se prête volontiers ; mais nous nous sommes proposés de ne mettre au rang des rivieres Auriferes que celles qui le sont présentement (telle a pu l'être autrefois qui ne l'est plus aujourd'hui), que celles dont nous avons examiné le sable & l'or, & que celles sur lesquelles nous avons des témoignages irréprochables ; malgré l'éloignement, ce sont des faits qui deviennent aisés à éclaircir par la protection que Son Altesse Royale, Monseigneur le Duc d'Orléans, donne aux Sciences, & en particulier à celles qui ont un rapport plus direct au bien public, & qui sont l'objet de l'Académie. Il envoie lui-même à Messieurs les Intendans les Mémoires que nous dressons, il les charge d'apporter toute leur attention à y satisfaire. Pour être le premier instruit des soins qu'ils ont pris, il veut qu'ils lui adressent à lui-même les éclaircissemens & les matériaux qu'ils ont rassemblés. Quelles précautions ne prend-t-on pas pour satisfaire à des yeux si éclairés ? C'est pour obéir à des ordres si respectables que Messieurs de Baville, d'Angervilliers, de la Briffe & Dandrezel, bien intentionnés naturellement pour les sciences, nous ont fait ramasser avec tous les soins possibles, les sables & les paillettes du Rhin, du Rhône, des rivieres de Cese, du Gardon & de l'Ariege qui passent dans leurs Généralités, sur lesquelles nous avons fait les observations que nous donnerons dans la suite de ce Mémoire.

Afin pourtant que ceux qui voudront bien nous aider à découvrir jusqu'où vont nos richesses de ce genre, soient instruits des lieux & des tems les plus favorables à ces sortes de recherches, nous allons en dire un mot, après quoi nous expliquerons les différentes manieres dont on sépare dans le Royaume les petits grains d'or du sable avec lequel ils sont mêlés, nous examinerons ensuite la nature des sables même, & en finissant, nous dirons quel est le titre de l'or qu'ils donnent.

Les rivieres qui ont des paillettes d'or, les ont sans doute apportées dans les endroits où on les trouve, elles n'y ont pas été produites. Si ce fait avoit besoin d'être prouvé, il le seroit quand nous examinerons leurs figures ; ce sont donc ou les torrens & les ruisseaux qui se rendent dans les rivieres, qui les enrichissent de l'or qu'ils ont entraîné, ou les rivieres elles-mêmes qui le détachent. Plus le cours de la riviere est rapide, moins il est aisé aux paillettes de se précipiter : l'eau les roule jusqu'à ce qu'elles soient engagées assez avant dans le sable pour résister à son effort. De-là vient en partie que tous les endroits du cours d'une riviere n'en ont pas également ; on en trouve plus qu'ailleurs dans les endroits où elles coulent avec moins de rapidité, où leur lit s'élargit ; mais ceux où elles en déposent davantage, c'est dans ces espéces d'anses où l'eau commence à perdre de sa vîtesse, & auprés des coudes où se change la direction de la riviere. Les pierres qui se trouvent au fond des rivieres sont aussi des digues capables de les arrêter ; nous avons déjà averti que les paysans qui cherchent l'or du Rhône, ramassent soigneusement le sable qui est autour des pierres.

On ne fouille pas à une grande profondeur : les chercheurs de paillettes de l'Ariege vont au plus à deux pieds, mais le plus souvent ils n'enlevent le sable que jusqu'à quatre doigts de sa surface supérieure.

Le tems propre à cette recherche est celui où les eaux sont basses ; on prend alors plus commodément un sable éloigné des bords ; c'est parce que les eaux du Rhône sont ordinairement basses en hiver, que les paysans n'y vont gueres chercher les paillettes que dans cette saison. Mais de tous les tems le plus favorable est celui où les eaux basses viennent peu aprés des débordemens. Les rivieres & les torrens agissent avec plus de force contre les mines sur lesquelles elles passent pendant que leurs eaux sont grosses ; elles en détachent plus de partie qu'on trouve moins enfoncées dans le sable, si on les va ramasser peu après que les eaux se sont retirées ; les paysans des environs des rivieres de Ceze & du Gardon ne manquent guères aussi ces heureuses circonstances ; la récolte des paillettes de l'Ariege a été plus petite l'an passé qu'à l'ordinaire, parce que ses eaux ont toujours été basses.

Les paillettes sont souvent si petites & en si petite quantité dans le sable, qu'elles échappent aux yeux les plus clairvoyans & les plus attentifs ; mais il est souvent aisé d'appercevoir des endroits où le sable a une couleur noirâtre ou rougeâtre, & en général des endroits où il est d'une couleur un peu différente de celle qu'on lui voit ailleurs. Ce sable noirâtre, ou ce sable d'une couleur différente de celle du reste, est toujours celui à qui il faut s'attacher. S'il y a de l'or, c'est là qu'on le trouve, ou on l'y trouve plus abondamment qu'ailleurs.

Venons à présent à la maniere dont on sépare ces paillettes du sable ; c'est un ouvrage qui sembleroit ne convenir qu'à ces fourmis fabuleuses des Indes ; on n'oseroit l'espérer de l'adresse des hommes, si on ne savoit qu'elle en vient tous les jours à bout. Tel boisseau de sable ne contient quelquefois que deux ou trois grains d'or aussi petits que la pointe d'une épingle : on les trouve pourtant ces deux ou trois grains, on les sépare du reste du sable par une manœuvre très simple, par de seules lotions réitérées. L'idée qu'on s'est faite des richesses du Pérou fera peut-être regarder avec une espéce de pitié nos amasseurs

de paillettes qui vont chercher si peu d'or dans de si grands tas de sable : on ne sait point assez combien la nature a été avare de ce métal dans tous les pays. Le voyage de la mer du sud de M. Frezier, voyageur sage & éclairé, imprimé depuis peu, est cependant bien propre à faire revenir de cette prévention. Il nous apprend qu'à Copiago au Chily, le caxon des mines les plus riches, c'est à-dire, le poids de cinq milliers, ne donne qu'environ douze onces d'or, & que l'on n'en tire que deux onces du caxon de celles qui ne payent que les frais du travail. Chercher deux onces d'or dans cinq milliers de matiere, n'est pas un ouvrage si éloigné de celui de nos amasseurs de paillettes.

La principale partie de leur travail, comme nous l'avons dit, consiste en des lotions : c'est en lavant le sable qu'ils en dégagent les paillettes : cette manipulation est presque toujours la base de la préparation des mines ; aussi a-t-elle été décrite amplement par Agricola, Erker & les autres métallurgistes : nous croyons cependant devoir rapporter la maniere de laver les sables usitée en France, elle entre naturellement dans le projet de l'histoire de nos rivieres Auriferes, & ceux à qui la lecture des auteurs qui en parlent n'est pas familiere, y trouveront les principales particularités de ce travail.

Nous avons mis le Rhin à la tête de notre liste ; nous commencerons aussi par la maniere dont on lave son sable, & nous ajouterons dans la suite en quoi les pratiques des autres endroits en different. Après que le laveur (c'est à présent le nom de notre chercheur de paillettes) a choisi un endroit au bord du fleuve, dont il a bon augure, il y établit ses petites machines qui ne demandent pas grand appareil. La principale piéce est une planche longue d'environ cinq pieds, large d'un pied & demi, & épaisses de deux pouces, qui de chaque côté, & à un de ses bouts, a un rebord d'un pouce & demi de haut, ou à-peu-près. Il appuye le bout qui a un rebord à terre, & pose l'autre sur un treteau d'un pied & demi de hauteur. Sur cette planche inclinée il cloue légérement trois morceaux de gros drap, ils ont chacun une largeur égale à celle de la planche, & environ un pied de long ; il attache le premier assez près du bout supérieur de la planche, le second à un pied du premier, & le troisieme pareillement à un pied du second.

Il assujettit de plus sur le bout supérieur de la planche une espéce de corbeille faite de bois de cornellier sauvage en maniere de claie ; son fond est un ovale dont la convexité est tournée vers le bout inférieur de la planche. Cette corbeille est le premier crible au travers duquel il va sacer son sable pour en séparer les pierres, les cailloux & le gravier.

Auprès de cette petite machine, il forme un tas du sable de la riviere ; avec une pelle il remplit la corbeille. Avec une autre pelle il prend ensuite de l'eau qui ne lui manque pas, il la jette dans la corbeille ; l'eau délaye le sable, elle l'entraîne avec elle au travers du crible dans lequel notre laveur continue à verser de l'eau jusqu'à ce qu'il n'y reste plus que le sable qui est trop gros pour passer : il l'ôte, il remplit une seconde fois sa claie de nouveau sable, & continue ainsi pendant quelque tems à sacer par le moyen de l'eau.

On peut distinguer les grains entraînés par l'eau en trois espéces, si on les considere simplement par rapport à leur grosseur & à leur pesanteur. 1°. La terre, la poussiere, tout ce qui est extrêmement fin & léger, est emporté par l'eau jusqu'au bas de la planche. 2°. Les plus gros grains poussés par l'eau &

par leur pesanteur, arrivent aussi jusqu'au bas de la planche ; mais les paillettes sont si déliées, qu'on n'appréhende pas qu'elles soient mêlées avec ceux-ci. 3°. Enfin les grains fins, mais pesans, & qui n'ont pu, comme la poussiere, être délayés par l'eau, rencontrent en descendant la surface de la planche ; ils y sont arrêtés par les poils du drap : ce sont pour eux autant de petites digues disposées d'espace en espace qu'ils n'ont pas la force de vaincre : c'est parmi les grains de cette derniere espéce que se trouvent les paillettes d'or qui y sont encore confondues avec un volume de sable qui surpasse considérablement le leur.

Après que la claie ou le crible a été rempli un certain nombre de fois, les morceaux de draps sont tout couverts de sable, & ne feroient plus en état d'en arrêter de nouveaux : on les dérache, on les lave dans une cuve pleine d'eau pour leur ôter le sable qu'ils ont retenu, qui a fait l'objet du travail précédent ; enfin on attache une seconde fois les morceaux de drap sur la planche, & on répete les manœuvres que nous avons rapportées, jusqu'à ce qu'on ait amassé une certaine quantité du sable qui est retenu par le drap.

La façon de laver jusqu'ici a été grossiere : on lave avec plus de précaution le sable riche qu'on a rassemblé : on en met une partie dans un vase de bois creux en maniere de nacelle ; c'est la figure qu'a celui des laveurs du Rhin. Le laveur remplit d'eau cette nacelle, il la prend ensuite à deux mains, il l'agite plus légérement, mais d'une maniere assez semblable à celle dont on agite le van à bras pour vanner le bled : le but de ces deux manipulations est aussi le même : le vanneur se propose de faire venir en dessus les pailles & les grains les plus légers. Notre laveur veut aussi amener le sable le plus leger au-dessus de l'autre ; il donne aux grains les plus pesans la facilité de descendre jusqu'au fond du vase, c'est ici, pour ainsi dire, une façon de vanner à l'eau. L'eau qui souleve les grains légers, qui les sépare des pesans, donne à ceux-ci le moyen de se dégager des autres, de glisser. Enfin, quand une partie des grains légers a pris le dessus, on verse doucement l'eau, elle les entraîne. Au reste, il est aisé de voir si ce sont les grains légers qui sont dessus ; leur couleur est différente de celle des autres, & presque toujours blanchâtre. Quand on a mis le vase dans une position inclinée, on distingue depuis son fond jusqu'à ses bords, trois à quatre bandes de nuances différentes qui montrent l'ordre des matieres de différente pesanteur.

Ce travail simple demande de l'adresse & beaucoup de patience : ceux qui essayent les mines le savent à merveille, car c'est de la sorte qu'ils séparent les parties métalliques ou le *ramentum* des terres & des sables.

A mesure qu'on répete cette opération de vanner à l'eau, on emporte du sable blanc & léger : celui qui reste paroît d'une couleur plus foncée ; on commence à y appercevoir des brillans d'or semés. Il y en a quelquefois dans les sables des rivieres de Ceze, de l'Ariege & du Gardon, d'assez gros pour être alors pris à la main.

Enfin, quand après des lotions réitérées, le sable qui vient en dessus, paroît peu différent de celui qui reste en dessous, ou en petite quantité, on cesse ce travail, & le sable est dans l'état où on le veut pour en retirer les paillettes.

Malgré tout ce qu'on a emporté de matiere inutile, ce qui en reste surpasse encore si considérablement la quantité des paillettes, qu'on peut au plus en

appercevoir quelques-unes dispersées par ci par là, & sur-tout lorsqu'elles sont aussi petites que celles du Rhin & du Rhône. On les sépare pourtant aisément en lavant, pour ainsi dire, le sable une derniere fois avec le mercure : on fait sécher & chauffer ce sable ; on y verse du mercure, on le pétrit même avec la main en quelques endroits, afin qu'il n'y ait pas un interstice entre les grains du sable qui ne soit parcouru par le mercure : il se saisit des paillettes qu'il rencontre, ce qui lui échappe est une matiere inutile. On sépare enfin par des lotions à l'eau le sable inutile d'avec le mercure.

On sait assez de quelle maniere on enleve au vif argent l'or dont il s'est chargé ; qu'on le renferme dans un morceau de peau de chamois, qu'on le presse ensuite pour l'obliger de passer au travers de la peau, qu'il passe seul, & qu'il abandonne l'or : l'or qui reste dans le chamois est cependant encore imbibé de mercure qu'on fait évaporer en le mettant sur le feu dans un creuset.

Les laveurs du sable du Rhône se servent d'une planche comme les laveurs de celui du Rhin ; mais leur usage n'est point d'y attacher des morceaux de drap : ils entaillent dans cette planche, de quatre pouces en quatre pouces, des rigoles profondes de deux lignes & larges de quatre, paralleles au bout de la planche. Le sable fin s'arrête dans les rigoles comme dans les poils du drap.

Les laveurs de sable des rivieres de Ceze & du Gardon, étendent sur leur planche de petites couvertures : les uns les prennent de peau de chevre, les autres de crin, les autres de laine : les paillettes de ces rivieres plus grosses que celles du Rhin, demandent, pour être arrêtées, de plus hautes & plus fortes digues.

Dans quelques endroits où passent ces deux dernieres rivieres, les paysans sont attentifs à observer les tems où elles grossissent ; ils couvrent alors de peaux de moutons les chaussées des moulins ; si les eaux viennent à déborder, elles y déposent des paillettes : ces toisons, moins riches apparemment que celle des argonautes, auroient pu comme la leur devenir des toisons d'or, s'il l'eût plû aux poëtes. Les laveurs des sables de l'Ariege n'ont point l'usage de la planche inclinée, ils commencent & finissent leurs lotions dans des espéces de plats de bois fort applatis vers les bords, & dont le fond est peu creux, ils les remplissent de sable & les agitent dans l'eau même de la riviere. On ne fait aucune récolte où l'on ne perde de la matiere qui en est l'objet, celle de nos grains d'or ne se fait pas aussi sans perte. Si on ne lave avec beaucoup d'attention, les plus petites paillettes sont entraînées avec le sable ; elles sont même quelquefois si minces, que toute l'adresse de l'ouvrier ne sauroit aller jusqu'à les arrêter. On sait que les feuilles des batteurs d'or nagent sur l'eau ; l'expérience même m'a appris que placées au fond de l'eau, elles s'élevent à sa surface avec une vîtesse égale à celle des corps les plus légers. La chaux d'or de l'Ariege nous a encore fait voir l'or dans un état où il surnage l'eau. Les paillettes ne sont peut-être jamais si minces que les feuilles des batteurs d'or, ou que les petits grains de l'or en chaux de l'Ariege ; mais elles le peuvent être assez pour obéir trop facilement aux mouvemens de l'eau.

Il n'est pas plus sûr d'ailleurs que les laveurs retirent toujours du sable tout l'or qu'ils y ont retenu ; ils y versent le mercure avec aussi peu de précaution qu'on le verseroit sur de l'or moulu pour faire un amalgame. Il y a pourtant bien des circonstances où le mercure ne sauroit mordre sur l'or ; que les sur-

faces de l'or soient grasses, en voilà assez pour arrêter son effet. Les Indiens qui ne travaillent la plus grande partie de leurs mines qu'avec le vif argent, prennent pour lui faire enlever le métal bien d'autres soins, malgré lesquels cependant l'or & l'argent lui échappent quelquefois. On en a nombre d'exemples cités par Alphonse Barba qui est pour les mines des Indes ce qu'est Agricola pour celles d'Allemagne; il rapporte même des cas où le mercure se réduit, dit-il, en eau, c'est-à-dire, où il est si divisé, si dissous, qu'on le perd lui-même. Je ne sais si les Indiens même ne perdent pas beaucoup d'or pour ménager trop le mercure. M. Freziet nous apprend qu'ils répandent tantôt 10, tantôt 15 & tantôt 20 livres de mercure sur chaque demi caxon, ou 25 quintaux de matiere. Nous avons mis du mercure dans la proportion de 1 à 125 qui est la plus grande des précédentes sur du sable de la riviere du Gardon. Pour faciliter l'amalgame, nous avons ajouté du sel & du vinaigre, nous avons broyé le tout jusqu'à ce que les grains du mercure ne fussent plus visibles; enfin pour suppléer à l'air chaud des Indes, auquel les caxons restent exposés près de trois semaines, nous avons fait chauffer ce mêlange, le mercure en a retiré de l'or, mais il n'a pas tout pris. Après l'avoir séparé du sable, nous avons jetté sur ce même sable une nouvelle dose de mercure, double de la précédente, qui en a retiré à-peu-près la même quantité d'or.

Au reste les laveurs n'entreprennent guères de laver une grande quantité de sable, avant d'avoir examiné ce qu'ils s'en peuvent promettre. Ils commencent par des essais, comme tous ceux qui entreprennent le travail des mines : ils voient à-peu-près sur quel pied leur tems sera payé par ce qu'ils retirent d'or de diverses portions de sable prises en différens endroits de la grêve. Ce sont ces mêmes essais qui les déterminent à laver plutôt le sable d'un endroit que celui des environs.

Toutes les paillettes d'or que nous avons observées, ont des figures assez irrégulieres : elles ont pourtant cela de constant, qu'elles sont de petites lames, je veux dire, qu'on ne doit pas se les représenter faites comme des grains de sable : elles ont moins en épaisseur que dans les autres sens, il semble qu'elles étoient arrangées par couches, par feuilles dans la mine : quelquefois elles paroissent elles-mêmes feuilletées quand on les observe avec la loupe. On ne les doit pas non plus imaginer minces, comme le sont les feuilles de bateurs d'or, elles ont une épaisseur qui se laisse appercevoir, & capable de leur donner de la solidité. Leurs figures, malgré leurs irrégularités, tiennent toujours de la ronde, leurs bords sont aussi arrondis : ce sont des espéces de petits gâteaux : les frottemens ont abattu leurs angles : pendant que l'eau les entraîne, elles rencontrent un sable qui les use.

Parmi celles des rivieres de Ceze & du Gardon, on en rencontre assez communément qui ont une ligne & demie de diametre; mais il y en a davantage qui n'ont qu'une ligne, & même qu'une demi-ligne. Nous en avons de l'Ariege qui ont deux lignes dans le sens où elles sont le plus grandes; les paillettes du Rhin sont beaucoup plus petites, & souvent les paillettes du Rhône m'ont paru encore plus petites que celles du Rhin; mais j'ai toujours trouvé aux plus petites une figure approchante de celle des plus grosses.

On assure pourtant qu'on a quelquefois ramassé dans le Rhône des paillettes grosses comme des grains de millet & même comme des lentilles. Les Alle-

mands en citent qui ont été tirées de leurs rivieres, grosses comme des feves; mais ce ne sont, pour ainsi dire, que des miettes, si on les compare avec ces gros morceaux d'or trouvés dans le Pérou & le Mexique, & grossis peut-être encore par le récit des voyageurs. Le Pere Feuillée, à qui on peut s'en fier, assure avoir vu une pépite, c'est le nom qu'on donne à ces morceaux d'une grosseur extraordinaire, du poids de 66 marcs & quelques onces, dans le cabinet d'Antonio Porto-Carero. On nous en fit voir une en 1716 à l'Académie, qui pesoit, à ce qu'on nous dit, 56 marcs : sa figure approchoit de celle d'un cœur : elle appartenoit à Dom Juan de Mur, ci devant Corrégidor d'Arica, M. Frezier a fait mention de cette pépite dans son voyage : il en cite aussi une autre de 64 marcs qui fut achetée par le Comte de la Moncloa, Viceroi du Pérou, pour en faire un présent au Roi d'Espagne; mais ces pépites paroissent extraordinaires aux habitans des Indes comme à nous : ce sont des morceaux de mines entiers qui sont détachés ou découverts par des torrens rapides, & nous ne savons pas quelle est la grosseur des morceaux d'or qui fournissent depuis si long tems nos rivieres de paillettes. Nous verrions peut-être des pépites chez nous, si un coup brusque, un torrent extraordinaire dérachoit à la fois ce qui n'est enlevé que par parcelles en plusieurs années. La nature travaille dans de grands laboratoires : elle ne se borne guères à ne faire dans le même endroit qu'un peu de matiere de même genre. Il y a des endroits où l'or des rivieres est attaché à des fragmens de pierres; Fabricius en cite, & cela arrive lorsque les veines de la mine ne sont que des filets minces étroitement unis à la pierre. Le même coup arrache avec la feuille d'or la pierre à laquelle elle est adhérente; mais il semble que l'or est en masses assez grosses dans les endroits d'où il est détaché en pures paillettes.

Le sable avec lequel ces paillettes sont mêlées, est lui-même une espéce de richesse; mais qui ne peut toucher que les seuls observateurs de la nature : les laveurs le jettent comme inutile : nous en distinguerons de trois sortes en les distinguant par rapport à leurs couleurs : savoir un sable blanc, un sable rougeâtre & un sable noir. Le blanc est celui qui est emporté par les premieres lotions : observé au microscope, il paroît composé de cristaux pareils à celui des sables les plus communs, aussi n'est-il qu'un sable ordinaire.

Mais le sable rougeâtre vu au microscope & même à la loupe, offre le plus joli spectacle du monde; c'est un amas de toutes les pierres transparentes & colorées, connues dans la joaillerie : il n'est que rubis, saphirs, émeraudes, jacinthes, &c. Les pierres qui y sont les plus communes, sont celles dont les nuances tiennent depuis la couleur du rubis balais jusqu'à celles de toutes sortes de jacinthes : de là vient que la couleur de ce sable est rougeâtre à la vue simple. Les saphirs, topases, émeraudes y sont plus rares, quoiqu'on y découvre de très-belles couleurs.

Pour le sable noir il est presque tout de fer, & aussi attirable par le coûteau aimanté que la limaille même de fer Il y a beaucoup plus de ce sable noir parmi celui du Rhône que parmi celui du Rhin. J'ai tiré du premier avec le coûteau aimanté près du tiers en fer; ce qui me fait croire que les laveurs se serviroient utilement de lames de fer aimantées pour dégager leurs paillettes d'une partie considérable de la matiere inutile. Ce travail iroit même plus vîte que celui des dernieres lotions; mais il faudroit qu'ils eussent soin de laisser sécher

fécher le fable avant de lui préfenter leurs lames, autrement la rouille les pourroit gâter.

Il refte pourtant du fable noir fur lequel le coûteau aimanté n'a point de prife, & qui apparemment n'eft point du fer; car après avoir été expofé au feu pendant quelque tems, il n'en devient pas plus attirable : la pefanteur de ce fable femble cependant prouver qu'il eft métallique; mais comme il y en a peu de celui-ci mêlé avec beaucoup de fable rouge, il n'eft pas aifé d'en faire l'effai.

Le fable rouge, ou ce fable qui n'eft qu'un amas de petits grains de différentes couleurs toutes fort vives, eft auffi d'une pefanteur approchante de celle des fables métalliques, puifque par les lotions il ne peut être féparé des grains de fer, quoique la groffeur de fes grains ne furpaffe guères celle des leurs, il tient auffi apparemment des parties métalliques.

Les veines des mines font ordinairement entourées de pierres tranfparentes comme les criftaux, mais plus tendres. On les appelle *fluors*, parce qu'elles fondent aifément au feu, & fervent de fondant aux mines; il y en a de différentes couleurs : ne pourroit-on point prendre nos grains de fable pour des fragmens de ces pierres?

Je ferois cependant affez difpofé à regarder ces grains de fable comme des pierres colorées, mais de la dureté de celles que le Royaume peut fournir, & cela fondé fur l'obfervation fuivante. On trouve au Pui en Velai des pierres de différentes couleurs & de quelque valeur dans la joaillerie quand elles font groffes. Ces pierres fe ramaffent dans un ruiffeau appellé *Perouillou*, dont on lave le fable. Le fable lavé avec lequel ces pierres font mêlées, ne differe do celui où l'on trouve les paillettes qu'autant que le gravier differe du fable commun. J'ai vu des pierres de toutes fortes de couleurs parmi ce gros fable; mais les jacintes y dominent comme dans notre fable fin. Enfin ce qui acheve la parité, c'eft que ces pierres font mêlées avec un fable noir, ou qui nous a été envoyé pour tel; & lorfque nous l'avons examiné au coûteau aimanté, nous avons vu que ce coûteau en attiroit auffi aifément les grains, quoique gros quelquefois comme des pois, que ceux de fer pur.

Les grains du fable du Rhin ont des couleurs plus foncées que ceux du fable du Rhône; ceux-ci n'ont fouvent qu'une légere teinte de couleur de chair comme les rubis balais les moins colorés, on y voit pourtant auffi des topafes, des émeraudes, &c.

Il n'eft pas néceffaire de faire remarquer pourquoi nous avons donné le fable noir & le fable de couleur différente du fable commun pour des indices des endroits où il eft le plus avantageux de chercher les paillettes; ce n'eft pas qu'elles s'y trouvent néceffairement mêlées; mais fi la riviere en a entraîné, elle doit les avoir dépofées avec les autres grains pefans. Outre ces trois efpéces de fable, on en trouve une quatrieme dans quelques rivieres, qui fouvent a flaté les chercheurs de grains d'or d'une trompeufe efpérance. Cette efpéce de fable eft commune dans la riviere du Gardon; c'eft un amas de paillettes talqueufes dont la couleur a tout l'éclat du plus bel or : loin de perdre au feu cette couleur, elle s'y rehauffe : le feu en donne même à celles qui n'en ont point. Il y a au Vigean vers le haut Poitou, une mine qui fit du bruit il y a plufieurs

années, & cela principalement sur l'apparence de ces paillettes trompeuses (a). La matiere de la mine est noire & très-dure : si on la met au feu, elle devient parsemée de brillans d'or & qu'on prit aussi pour tels, parce que le feu donne la couleur d'or au parties talqueuses dont elle est remplie.

Sans en venir à des essais, on peut pourtant distinguer d'une maniere assez sûre les paillettes talqueuses des paillettes d'or des rivieres; il n'y a qu'à les observer à la loupe. Nous avons fait remarquer que les paillettes d'or ont leurs bords arrondis; on n'en voit jamais de pareils aux paillettes talqueuses : le frottement les peut casser, mais il ne peut les polir ni les applanir; de sorte que leurs bords sont toujours aigus ou raboteux; c'est une propriété des talcs.

Il est singulier que, quoique l'or soit le plus rare des métaux, les rivieres qui en roulent des grains soient plus communes que celles qui en roulent de tout autre métal, si on en excepte le fer qui est si abondant en Europe, & sur-tout dans le Royaume, qu'on en rencontre par-tout; mais on voit très-peu de rivieres qui entraînent des paillettes d'argent, comme l'a fort bien remarqué Charleton dans son *Onomasticon* pag. 250. Georges Fabricius prétend aussi qu'elles sont très-rares, & qu'il n'y en a aucune en Allemagne. Il y a même des Métallurgistes qui doutent qu'il y en ait. On trouve aussi peu de rivieres qui donnent du plomb, de l'étain ou du cuivre purs. Il est vrai qu'il est plus ordinaire à l'or de se trouver pur dans sa miniere, qu'à la plûpart des autres métaux; mais il resteroit à expliquer pourquoi il est plus ordinaire à l'or d'y être pur. Nous pourrions pourtant dire qu'y étant une fois formé, il peut s'y conserver plus long-tems & dans tous les endroits où il est emporté, parce qu'il n'est pas sujet à autant d'altérations que les autres métaux; d'ailleurs étant plus doux que l'argent & le cuivre, il est plus aisément déraché par les courans.

Quand nous disons qu'on trouve de l'or pur dans les minieres, nous voulons seulement dire qu'il s'en trouve qui paroît or, & qui est malléable. Nous ne prétendons pas qu'il y en ait sans aucun mêlange d'autres parties métalliques ou minérales : l'art même ne peut pas s'assurer de l'amener à ce point ni par le départ, ni par l'antimoine : il est presque toujours allié avec du cuivre, ou avec de l'argent, & le plus souvent avec l'un & l'autre. Nous avons essayé celui de nos rivieres dont nous avons pu recouvrer suffisamment, & nous avons trouvé que l'or de la riviere de Ceze a dix-huit karats 8 grains; c'est-à-dire,

(a) M. Cramer soutient dans sa *Décimasie* que les Granits & les Talcs sont les matrices de l'or; & en effet les Orpailleurs de la riviere d'Eraut ne cherchent les paillettes d'or qu'à cinq lieues au plus de la source de cette riviere dans une étendue de terrein qui n'a presque pour rochers que le Granit & le Talc. Il les cherchent ces paillettes, non seulement dans les endroits de la riviere où l'eau est dormante, & dans les sinuosités, mais principalement sur les rives, & fort souvent bien avant dans les terres voisines de la riviere, & dont plusieurs ont appartenu à son ancien lit. C'est dans ce terrein que l'on trouve les plus grosses paillettes; on m'a assuré en avoir trouvé de la valeur de quarante francs, mais elles sont fort rares : on en trouve assez communément de quatre francs & quelquefois de huit... Il faut souvent creuser bien profondément pour trouver la bonne terre aurifere, qui n'est presque toujours qu'un dépôt des terres que la riviere ou les ruisseaux y ont entraînées, par succession de tems, des montagnes voisines. Ce dépôt n'est composé que de terres légeres graniteuses & talqueuses. Ce qui fait conjecturer que les mines d'or sont contenues dans ce terrein, c'est qu'après avoir passé ces montagnes, on ne trouve plus de paillettes d'or, la terre étant d'une autre nature. Voyez Mém. de M. Montet à la fin des Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris pour l'année 1762, pag. 648.

qu'avant d'avoir été affiné, il contient près d'un quart de son poids en cuivre ou en argent. Celui du Rhône ne contient qu'un sixieme de ces matieres étrangeres; il est à 20 karats & $\frac{1}{4}$. Enfin celui de l'Ariege est le plus pur de ceux que nous avons essayés; il est à 22 karats & un quart.

Nous n'avons garde de donner ces essais comme des regles constantes des titres de l'or de ces différentes rivieres; nous voulons au plus qu'on en conclue que celui des unes est plus pur que celui des autres. Les titres au reste varient dans un même morceau d'or: la pépite de 56 marcs que nous avons vue à l'Académie, étoit à un endroit à 23 karats $\frac{1}{2}$, à un autre endroit à 23, & à un autre à 22. Celle de 63 marcs du Pere Feuillée, étoit à sa partie supérieure de 22 karats 2 grains, un peu plus bas à 21 karats $\frac{3}{4}$ grain: à deux pouces de sa partie inférieure, elle n'étoit qu'à 17 karats $\frac{1}{2}$. Il n'est pas bien sûr que celle que l'on nomme partie supérieure le fût lorsque la pépite étoit en terre. Au reste je ne vois pas pourquoi quelques auteurs s'embarrassent à expliquer ce fait, il n'a rien que ce qui est commun à bien des morceaux de mine, d'être plus riche en un endroit qu'en l'autre, comme la mine l'est inégalement elle-même, & le singulier seroit s'il en étoit autrement.

Nous avons aussi essayé séparément diverses paillettes ou grains des mêmes rivieres, autant exactement que leur peu de pesanteur le pouvoit permettre; c'est-à-dire, à la seule pierre de touche. Ce n'est pas un essai propre à en bien déterminer le titre; mais il a été suffisant pour nous faire voir que différentes paillettes de la même riviere en avoient un différent.

Sur les Paillettes d'or de l'Ariege. (Hist. de 1761, pag. 6.)

Suite de 1718.

M. PAILHÈS, changeur du Roi à Pamiers, ayant fait part à l'Académie de ses recherches sur les paillettes d'or que l'on trouve dans certains sables, M. Guettard en a pris occasion de tourner ses vues sur cet objet également intéressant pour l'Histoire Naturelle & pour le bien de l'Etat. Nous allons rendre compte de ses recherches & de celles de M. Pailhès.

On croyoit communément que l'or que roulent les rivieres auriferes, venoit des montagnes où elles ont leur source, ou bien qu'il étoit entraîné par les torrens qui descendent de ces montagnes. Les observations de M. Pailhès ont fait voir que l'Ariege qu'il a été plus à portée d'examiner qu'aucune autre riviere, tiroit son or du terrein même qui compose ses rives, qu'elle l'en séparoit dans le tems des inondations, & que même les orpailleurs ou chercheurs de paillettes de l'Ariege savoient si bien que le terrein des bords en contenoit, qu'ils prévenoient souvent les inondations par des abbatis volontaires qui occasionnoient quelquefois des procès entr'eux & les propriétaires de ces terreins (a); que c'étoit près des rives dégradées qu'ils trouvoient toujours les plus

(a) Un Juge des Eaux & Forêts a dit à M. Montet qu'on avoit été obligé de faire défense aux orpailleurs de la riviere de Ceze, la plus riche de toutes les rivieres du Languedoc, de s'éloigner des rives de cette riviere de plus de douze pieds, sur les plaintes que porterent les propriétaires des terres voisines, disant que les orpailleurs détruisoient leur terrein pour y chercher des paillettes d'or: d'autres leur vendoient la permission de cher-

gros grains d'or, tandis que les paillettes les plus légeres étoient entraînées par le courant. Il est encore certain qu'on ne trouve de grosses paillettes que dans les terreins des montagnes; on en a ramassé dans des rigoles que l'eau s'y creuse dans le tems des pluies, des morceaux qui pesoient jusqu'à une demi-once, & dès qu'on s'éloigne seulement de cinq à six lieues du pays des montagnes, on ne trouve alors que de l'or très-mince, & toujours mêlé avec du sable noir ferrugineux.

Par tout ce que nous venons de dire, il paroît constant que l'or qu'on ramasse dans l'Ariege, se trouve en bien plus grande quantité aux environs des montagnes que dans les endroits de son cours qui en sont éloignés; mais que cet or n'est point immédiatement entraîné par les eaux des montagnes dans la riviere, & qu'il se trouve au contraire répandu dans tout le terrein qui l'avoisine. M. Pailhès a trouvé non seulement aux environs de l'Ariege, mais encore dans beaucoup d'autres cantons du Languedoc & du pays de Foix quantité de terres aurifères; tout le terrein sur lequel est bâtie la ville de Pamiers, est de cette qualité, & on n'y peut creuser nulle part sans rencontrer des paillettes d'or mêlées avec la terre.

Les paillettes & les grains d'or qu'on tire de cette maniere, sont absolument pareils, & pour le poids & pour la figure, à ceux qu'on tire de l'Ariege en levant son sable. Les paillettes sont de petites lames minces, dont les côtés sont tantôt aigus & tranchans, tantôt mousses & arrondis; quelques-unes sont pliées; d'autres sont en forme de *p* renversé : il y en a d'imperceptibles, le plus grand nombre des autres peut avoir depuis une ligne jusqu'à $4\frac{1}{2}$ de longueur sous une largeur toujours moindre, & peser depuis moins d'un grain jusqu'à 12 grains. La pesanteur des grains d'or va aussi de 2 à 12 grains; mais il y en a qui pesent deux deniers & même jusqu'à une demi-once. Quelques-uns ne tiennent à aucune matiere étrangere; plusieurs sont encore attachés à des portions de la pierre qui les renfermoit. Un des plus jolis de ces grains n'est qu'un composé de petites paillettes un peu ramifiées, étendues & parsemées sur un petit caillou. Tout cela est commun aux grains & paillettes d'or qu'on tire de l'Ariege, & à ceux que l'on trouve en fouillant le terrein qui avoisine cette riviere; mais il se trouve encore entre les uns & les autres un rapport bien plus singulier; les paillettes de la riviere sont constamment accompagnées d'une certaine nature de sable, & ce sable mêlé de grains rougeâtres & d'autres plus blancs, paroît être le débris de cailloux de même couleur, dont plusieurs ne seroient qu'une espéce de quartz : on en trouve des morceaux assez gros pour être reconnoissables, quoiqu'ils paroissent pour la plûpart avoir été roulés; on trouve même quelquefois l'or adhérent à ces morceaux. Les ouvriers nomment ces cailloux *Grau*, & se tiennent surs de trouver de l'or, dès qu'ils ont apperçu de ce Grau en quelqu'endroit. On trouve dans le terrein aurifere des cailloux de même nature; & si on les pulvérise, ils donnent un sable absolument semblable à celui qu'on retire de la riviere avec des paillettes d'or.

Il est bien naturel de conclure de toutes ces observations, comme l'a fait

cher l'or sur les terres voisines de la riviere. Voyez mémoires de M. Montet de l'Académie de Montpellier, à la fin des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris pour l'année 1762, pag. 649.

M. Pailhès, que le ſable aurifere n'eſt lui-même qu'un débris de cailloux que les eaux ont entraînés, roulés & briſés, & que ces cailloux étoient la gangue & la matrice de l'or qui en eſt aujourd'hui ſéparé, & qu'on trouve en grains ou en paillettes. Les eaux ſoit du déluge univerſel, ſoit de quelque très-grande inondation particuliere, auront pu, dans des ſiécles très-reculés, les déracher de la montagne, les briſer, les chattier, & en dépoſer enfin les débris dans les terreins où on les trouve. Mais M. Pailhés a pouſſé plus loin l'analogie; il prétend que les cailloux entiers qui ſe trouvent dans ces terreins, tiennent auſſi de l'or, & qu'on peut l'en retirer. Il y a cependant tout lieu de croire que ceux qui ſe trouvent aujourd'hui dans le terrein aurifere, ou s'y ſont formés depuis l'événement qui y a dépoſé les paillettes, ou que la plus grande partie étoient de ceux qui ne contenoient point d'or; car M. Pailhès en ayant envoyé une aſſez grande quantité à l'Académie, l'examen chymique le plus ſcrupuleux n'y a fait appercevoir qu'une ſubſtance ferrugineuſe, à la vérité en aſſez grande abondance (a), mais pas un ſeul atôme d'or.

La découverte qu'a faite M. Pailhès n'eſt point cependant à négliger; c'eſt beaucoup d'avoir fait voir qu'au lieu des ſables d'une ſeule riviere, tout le terrein des environs offroit le même avantage: peut-être même trouvera-t-on quelques moyens plus expéditifs que celui qu'emploient les orpailleurs, dès qu'on voudra mettre cette eſpéce de mine en valeur. Il y a des années dans leſquelles on porte au ſeul bureau de Pamiers, qui n'a pas plus de deux lieues d'arrondiſſement, juſqu'à quatre-vingts marcs de cet or ramaſſé dans l'Ariege, & il y a grande apparence qu'on n'y porte pas encore tout celui qu'on ramaſſe. Si on travailloit tout le terrein des environs qui eſt aurifere, il eſt bien ſûr que cette quantité augmenteroit conſidérablement, & pourroit devenir un objet intéreſſant.

Mais quelque ſimple que ſoit aujourd'hui l'art des orpailleurs, qui ne conſiſte guères qu'à vanner, pour ainſi dire, leur ſable dans l'eau avec une ſebille de bois, qui a pu leur enſeigner que dans ce ſable ils trouveroient de l'or qu'on n'y voit qu'après beaucoup de lotions, & qu'ils l'en ſépareroient par ce moyen? M. Pailhès haſarde ſur ce point une conjecture; il penſe que les Gaulois qui, ſous la conduite de Brennus, pillerent le temple de Delphes, ayant été diſperſés dans toute la Grece où cet art étoit connu, le virent pratiquer, & que ceux qui revinrent de cette expédition, le rapporterent à leurs compatriotes chez leſquels il s'eſt depuis conſervé; mais il ne donne cette explication que comme une ſimple conjecture: ce qu'il y a de réel, c'eſt que les recherches de M. Pailhès & les réflexions qu'y a jointes M. Guettard, ouvrent une nouvelle carriere aux Naturaliſtes, & préſentent peut-être un objet de recherches avantageuſes.

(a) Cette mine de fer ſi abondante & ſi facile à ramaſſer, donne preſque moitié de bon fer par quintal.



ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
HIST. NATUR.
Année 1718.

Description d'une Mine de Fer du Pays de Foix, avec quelques réflexions sur la maniere dont elle a été formée.

Par M. DE RÉAUMUR. (*Mémoires, pag.* 139.)

JE lus en 1716 un assez long mémoire sur les mines de fer, où j'ai tâché de décrire les principales variétés de figures, de structures intérieures, & de couleurs qui se trouvent dans ces sortes de mines; après les avoir distribuées en genres & en espéces par rapport à ces variétés, je me trouvai dans la nécessité de dire quelque chose de leur formation, & je crus que ce que j'avois observé en examinant leur structure, soit intérieure, soit extérieure, prouvoit clairement, 1°. que la production des mines de fer, comme celles des pierres, se continue tous les jours. 2°. Que les mines nouvellement produites, devoient leur formation à un fer dissous dans quelque liquide, dans l'eau seule, si l'on veut, ou dans l'eau chargée de quelque dissolvant; que ce fer étoit arrêté par des pierres, des terres ou d'autres matieres qui alors devenoient mine de fer. J'ajoutai de plus, que pour rendre raison de la formation des grains de mines qui ont des figures arrondies, & qui comme les bézoarts ou les oignons, sont composés de couches, il falloit supposer que les gouttes de liqueurs chargées de fer, avoient coulé de la voûte des cavernes, qu'elles étoient tombées sur le fond de ces cavernes, & y avoient formé les grains de mines de fer, comme les gouttes d'eau, chargées de matieres pierreuses, forment dans des grottes souterraines, de petites pierres semblables à des anis. On trouve beaucoup de ces sortes de pierres dans des cavernes situées proche de Tours, & connues sous le nom de *caves gouttieres*. En un mot je supposai qu'au lieu que dans les cavernes ordinaires il dégoutte une eau chargée d'une simple matiere pierreuse, ou d'une matiere cristalline, il y avoit d'autres cavernes où l'eau qui dégoutte étoit chargée de matiere ferrugineuse; & qu'au lieu que les concrétions des premieres cavernes étoient des pierres ou des stalactites, ou des cristaux de diverses espéces, les concrétions des secondes étoient de la mine de fer. Ce raisonnement fondé sur beaucoup d'analogie, ne pouvoit passer alors que pour vrai-semblable; mais quelques morceaux de mines de fer qui ont été envoyées du pays de Foix à Son Altesse Royale Monseigneur le Duc d'Orléans par M. Dandrezel, semblent démontrer la vérité de ma conjecture sur la formation des mines de fer. Il y a des morceaux de mines de gudannes si singulieres, qu'au premier coup d'œil je les pris pour des ouvrages de l'art, & tous ceux à qui je les ai montrés, les ont d'abord pris pour tels. Il semble qu'on leur ait donné un enduit noir avec de l'émail le plus noir; la croûte qui les enveloppe, ne differe de l'émail qu'en ce qu'elle a plus de poli & de dureté, & qu'en ce que l'émail noir n'est pas à beaucoup près ni si beau, ni si noir. Cet enduit a une dureté qui égale celle du cristal, jointe à une couleur pareille à celle du plus beau jayet. Il est cependant aisé de voir que cet émail est l'ouvrage de la nature; car outre que l'art n'en fait point faire d'une pareille dureté, on reconnoît, lorsqu'on considere l'endroit où un morceau a été cassé, que le contre

& tout l'intérieur en est occupé par une matiere qui ne differe ni par sa couleur, ni par sa structure, des mines de fer les plus communes. On apperçoit les radiations de la couche de couleur d'émail, qui ont toutes leur direction vers ce gros noyau de matiere commune : ce qui est de plus singulier sur l'extérieur de ces morceaux de mine, au moins pour qui veut étudier la nature, ce sont des inégalités qui, à des yeux peu connoisseurs, sembleroient les défigurer ; ces inégalités sont relevées en bosse, plus larges & plus épaisses à un bout qu'à l'autre ; elles ont une figure pareille à celle sous laquelle on nous peint les larmes, ou pour parler plus physiquement, elles sont pareilles à tout ce qu'on appelle *stalactites*, ou à des congélations faites par une liqueur qui a dégoutté. Leur figure en est une preuve, & ce qui rend cette preuve complette, c'est qu'elles ont toutes la même direction comme l'ont les corps pesans qui descendent librement.

Si ces morceaux nous fournissent des exemples de mines de fer, faites comme les congélations qui sont attachées aux voûtes des cavernes, la même miniere nous fournit d'autres morceaux qui visiblement ont été faits comme les congélations du fond des cavernes : on voit, & dans ces congélations, & dans nos mines de fer, le même arrangement; les couches sont ondées en quelque sorte, & composées par des gouttes tombées les unes sur les autres.

Mais il est à remarquer que ces seconds morceaux de mine n'ont pas tout le brillant des premiers, leur couleur a été altérée par le mêlange d'une matiere moins transparente & moins dure.

Si nous cherchons à présent la matiere qui donne à la couche extérieure de notre premiere mine un si bel émail, elle ne sera pas difficile à trouver ; l'endroit où elle a été faite, qui est celui ou se travaillent les cristaux, nous conduit à croire qu'au lieu que le commun des mines de fer a pour base une matiere terreuse, celle-ci en a une cristalline, & ce cristal pénétré de fer, compose un émail noir naturel. L'art emploie aussi le fer pour l'émail de cette couleur. M. Lémery nous a bien prouvé qu'il n'est point de matiere plus propre que le fer à donner une couleur noire, puisque c'est de lui que l'encre tient la sienne. Si l'on avoit besoin d'avoir une preuve de plus pour se convaincre que la matiere cristalline fait la base de notre croûte noire, des morceaux de mine de la même miniere la fourniroient. J'ai trouvé dans quelques-uns de ces morceaux des cristallisations blanches & transparentes : la matiere ferrugineuse ne s'y étoit pas mêlée, elles ne les avoit pas teintes. Qu'on ne croie pas au reste que cette croûte en soit moins riche, parce que le cristal en fait la base ; qu'on ne la regarde pas comme un simple cristal noir. J'ai parlé ailleurs de mines d'un noir pareil, par exemple, de celle qui se trouve mêlée avec nos pierres du Puy en Velai, laquelle est d'un noir approchant de celle-ci : les grains qu'elle forme, sont cependant attirés par le coûteau aimanté comme le fer pur ; notre mine n'est pourtant pas si riche que cette derniere.



ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
HIST. NATUR.
Suite de 1718.

Examen des causes des impressions des Plantes marquées sur certaines Pierres des environs de Saint-Chaumont dans le Lyonnois.

Par M. DE JUSSIEU (*Memoires, pag.* 287.)

Il n'y a guères de nation qui ne tire quelque gloire des monumens qui peuvent servir à justifier l'antiquité de son pays; chacun tâche de la faire remonter jusqu'au déluge, & au-delà même, s'il est possible; si ce n'est par des restes d'édifices encore existans, au moins est-ce par quelque singularité propre à illustrer son origine. On a fait servir à ce faste la botanique, depuis qu'on s'est apperçu de ses progrès considérables.

Messieurs Luyd & Woudvard ont fait honneur à l'Angleterre des découvertes de quantité de pierres sur lesquelles ils ont observé diverses plantes figurées. M. Mill nous a donné des observations sur des empreintes semblables trouvées en Saxe. M. Leibnitz s'étoit proposé d'indiquer tous les endroits de l'Allemagne où l'on avoit remarqué ces vestiges anciens de la nature, & M. Scheuchzer a fait valoir la Suisse par sa fécondité en ces sortes d'impressions de plantes dont il prétend que les types existoient avant le déluge.

La France n'a pas moins d'avantages en cela que ces pays. C'est ce dont j'ai eu occasion de me convaincre, lorsque passant par la province du Lyonnois pour me rendre en Espagne où il plut au Roi & à S. A R. Monseigneur le Régent de m'envoyer il y a deux ans & demi, je parcourus les environs de Saint Chaumont.

Le territoire de cette ville, de même que celui de Saint-Etienne qui est dans le Forez, est, comme l'on sait, abondant en mines de charbons de terre; c'est cette commodité qui a déterminé l'établissement des fabriques de toutes sortes d'ouvrages de fer.

Le souvenir que j'avois d'avoir lu dans les lettres de M. Luyd que les pierres chargées de figures de plantes, se trouvent le plus souvent dans le voisinage des mines de charbon, me rendit attentif à la figure, à la couleur & aux empreintes de toutes les pierres que je rencontrois près de ces minieres; mon attention étoit secondée par la vue des échantillons que m'en remit un de mes amis, distingué dans le pays par son goût pour l'Histoire Naturelle.

Avec ce guide j'eus le plaisir à la porte même de Saint-Chaumont, le long de la petite riviere de Giès, d'observer sur la plûpart des pierres que je ramassois, les impressions d'une infinité de fragmens de plantes si différentes de toutes celles qui naissent dans le Lyonnois, dans les provinces voisines, & même dans le reste de la France, qu'il me sembloit herboriser dans un nouveau monde.

Toutes ces pierres sont écailleuses, & ne different entre elles en couleur, qu'autant que les lits d'où elles sont tirées s'approchent ou s'éloignent de ceux de charbon de terre; c'est-à-dire, que celles qui en sont le plus près, sont d'un noir ardoisé & luisant, en quoi elles semblent participer davantage de

l'huile

l'huile bitumineuse qui est le principe le plus essentiel de ce charbon, au lieu que celles qui en sont plus éloignées, sont d'un gris cendré, qu'un mêlange de parcelles talqueuses fait paroître quelquefois bronzées & le plus souvent argentées.

Dans les unes & dans les autres de ces pierres, de quelque couleur qu'elles soient, les empreintes sont toujours plus foncées que le reste, & elles se distinguent beaucoup sur les grises, quelquefois même elles en sont la seule partie qui paroisse couverte d'une couche légere de bronze ou d'argent, ce qui est un effet de la facilité que les fleurs vitrioliques ont eu de s'arrêter dans les sillons de ces empreintes plutôt que dans le reste de la superficie de ces pierres.

Elles sont différentes des dendrites dures, tels que les agathes ou les cailloux, & des dendrites tendres comme les pierres à rasoir & celles de Florence, en ce que les figures qui se rencontrent dans celles-ci en pénétrent toute l'épaisseur, comme une matiere étrangere qui s'y est insinuée, ce qu'a fort bien remarqué feu M. de la Faye; au lieu que dans les pierres de Saint-Chaumont, les empreintes des plantes ne sont que sur la superficie des feuillets, & que dans chacun des feuillets qui composent la pierre, elles sont toutes différentes & placées en divers sens.

Le nombre de ces feuillets, la facilité de les séparer & la grande variété des plantes que j'y ai vues imprimées, me faisoient regarder chacune de ces pierres comme autant de volumes de Botanique, qui dans une même carriere composent, pour ainsi dire, la plus ancienne bibliotheque du monde, & qui est d'autant plus curieuse, que toutes ces plantes ou n'existent plus, ou n'existent que dans des pays si éloignés, que nous n'aurions pu en avoir de connoissance sans la découverte de ces empreintes.

Il ne manqueroit ici, pour rendre cette herborisation parfaite, que de qualifier ces plantes imprimées sur ces pierres; on pourroit même y réussir avec les regles établies depuis ces derniers tems, pour déterminer les genres, ou du moins les classes auxquelles elles se rapportent; mais comme il est rare de trouver sur ces feuillets les plantes en leur entier, que l'on ne peut souvent en discerner que quelques fragmens de branches, ou quelques feuilles, & qu'il y en a même plusieurs qui se trouvent croisées par d'autres de différentes espéces qui ont été appliquées sur elles, on auroit peine à les bien caractériser & à les bien décrire. On peut néanmoins assurer que ce sont des *plantes capillaires*, des *ceteracs*, des *polypodes*, des *Adiantum*, des *langues de cerfs*, des *lonchites*, des *osmondes*, des *filicules* & des espéces de *fougeres* qui approchent de celles que le R. P. Plumier & M. Sloane ont découvertes dans les isles de l'Amérique & de celles qui ont été envoyées des Indes Orientales & Occidentales aux Anglois, & communiquées à Plukenet pour les faire entrer dans ses recueils de plantes rares; une des principales preuves qu'elles sont de cette famille, la seule où les fruits se trouvent collés au dos des feuilles, ce sont les impressions profondes de leurs semences qui se distinguent encore sur quelques-unes de ces pierres.

La multitude des différences de ces plantes est d'ailleurs si grande aux environs de Saint-Chaumont, qu'il semble que chaque quartier y soit une source de variétés.

Outre ces empreintes de feuilles de plantes capillaires, j'en ai encore re-

marqué qui paroissent appartenir aux palmiers & à d'autres arbres étrangers. J'y ai aussi observé des tiges & des semences particulieres, & à l'ouverture de quelques-uns des feuillets de ces pierres, il est sorti des vides de quelques sillons, une poussiere noire qui n'étoit autre chose que les restes de la plante pourrie & renfermée entre deux couches depuis peut-être plus de trois mille ans.

Il y a dans cette découverte trois singularités qui la rendent très-remarquable. La premiere est de ne trouver dans le pays aucune des espéces de plantes dont les empreintes sont marquées sur ces pierres, c'est un fait duquel je me suis éclairci dans les herborisations que j'ai faites immédiatement après celle-ci sur les montagnes voisines, & principalement sur celle de Pila en Lyonnois, qui n'est éloignée de Saint-Chaumont que d'environ trois lieues.

La seconde est que parmi ce nombre infini de feuilles de diverses plantes imprimées sur les feuillets de ces pierres, aucune ne s'y trouve pliée, & qu'elles y sont dans leur étendue, de même que si on les y avoit collées.

La troisieme singularité plus surprenante que les deux autres, est que les deux lames écailleuses de ces pierres ne représentent chacune sur leurs superficies internes par lesquelles elles se touchent, qu'une seule face d'une feuille de plante en relief d'un côté, & en creux de l'autre; au lieu que dans la maniere ordinaire dont on conçoit ces sortes d'impressions, on suppose que la feuille d'une plante qui s'est trouvée pressée entre deux terres molles, doit avoir laissé sur la superficie de l'une, l'empreinte de sa partie supérieure, & sur la superficie de l'autre, l'empreinte de sa partie inférieure.

Ces singularités supposent diverses causes nécessairement dépendantes les unes des autres. La premiere que ces plantes inconnues en Europe, ne peuvent venir que des pays chauds, parce que si elles ressemblent plus parfaitement à celles de nos isles d'Amérique qu'à aucunes autres, & que l'on ne trouve ces mêmes espéces de plantes de l'Amérique auxquelles elles ont rapport, que dans diverses parties des Indes où elles croissent abondamment; c'est une conséquence qu'elles n'ont pu être amenées que de ce pays là, ou de quelques autres à-peu-près de même température.

La seconde, que comme leur empreinte les représente étendues & souvent couchées en divers sens les unes sur les autres, elles n'ont pu être imprimées dans cet état, que parce que l'eau sur laquelle elles ont dû flotter, les y a maintenues.

La troisieme, que cette eau indubitablement a été celle de la mer, ce qui est évident par le nombre de coquillages qui se trouve dans les terres voisines, coquillages dont on ne peut aujourd'hui voir les semblables dans aucune des rivieres d'eau douce de France, ni même de l'Europe, & qui au contraire naissent les unes sur nos côtes, les autres dans celles des mers les plus éloignées par rapport à nous.

Une expérience journaliere des vicissitudes qui arrivent à certains pays dont la mer inonde, ou découvre successivement les terres, ne nous démontre que trop comment il s'est pu faire que ces eaux que nous supposons avoir transporté ces plantes, ont pu couvrir ces endroits du Lyonnois; car sans être obligé de recourir ni à l'inondation du déluge universel, ni à ces tremblemens de terre, ni à ces secousses considérables qui ont fait de grandes ouvertures à travers lesquelles l'eau de la mer s'est répandue, sans parler des

écroulemens épouvantables de ces hautes & vastes montagnes dont la chûte ayant occupé un grand espace dans le lit de la mer, en a rejetté l'eau fort avant dans nos terres, il ne nous manque pas de preuves que la plûpart des terres qui semblent avoir été habitées de tems immémorial, ont été originairement couvertes de l'eau de la mer qui les a depuis ou insensiblement, ou tout-à-coup abandonnées.

Cette multitude de coquillages de mer qui se trouvent encore dans leur entier presque dans le centre des montagnes de la Sicile & de l'Angleterre, ne nous permet pas de douter que ces isles n'aient été couvertes d'eau; & nous n'avons pas moins de preuves en France que cette partie de l'Europe que nous habitons, a servi de lit à la mer. Il y a environ cent cinquante ans que Bernard Palissy, François de nation, sans avoir d'autres études que celles de ses propres observations faites dans le Royaume, commençoit à insinuer cette doctrine dans des conférences publiques qu'il tenoit à Paris sous Henri III.

Je puis rendre la chose plus sensible & plus probable en ajoutant à ses observations, celles que divers voyages entrepris de tous côtés dans ce Royaume pour y herboriser, m'ont donné lieu d'y faire.

J'eus l'honneur de présenter à l'Académie, il y a quelques années, de vraies madrépores encore adhérentes à leurs rochers, que j'avois détachées de la terre à Chaumont près Gisorre; plantes pierreuses qui viennent seulement dans le fond de la mer, & qui sont les marques les plus certaines que l'on puisse avoir que cet endroit de ce continent a été autrefois une partie du bassin de la mer.

J'ai vu encore dans les carrieres de Grès de Saint-Leu Taverni, ouvrir des pierres de grès dans lesquelles les petites coquilles & les petits galets dont le bassin de presque toutes les mers est ordinairement rempli, se trouvent renfermés; & je remarquai que la superficie de ces lits de grès est couverte d'un sable tout-à-fait semblable à celui du bord de la mer.

M. Billeret, professeur en Botanique à Besançon, m'a envoyé des morceaux de rochers détachés des carrieres de la Franche-Comté, sur lesquels on voyoit encore quelques-uns de ces tuyaux fabriqués par certains vers marins qui s'y logent, & tels qu'on les trouve dans nos mers sur les rocailles d'où l'on arrache le corail.

On voit aussi en Dauphiné, entre Gap & Sisteron, certaines montagnes où les vestiges du décroissement des eaux de la mer sont marqués par des amphithéâtres dont les degrés augmentent en largeur à proportion qu'ils approchent du pied de la montagne.

Il résulte de cette ancienne position du bassin de la mer démontrée en divers endroits du cœur de ce Royaume, que ces endroits ont été couverts d'eau, & on comprendra aisément que les flots impétueux poussés du nord au sud, & renvoyés du sud au nord, ou par la résistance des hautes montagnes, ou par des violens ouragans, ont entraîné avec eux les animaux & les plantes des pays méridionaux d'où ces flots refluoient; & que dans ces reflux, ces eaux s'étant glissées, & étant restées quelque tems dans des endroits où certains arrangemens de montagnes leur formoient des anses ou des bassins, elles y ont retenu ces corps légers, les uns en leur entier, les autres brisés.

Voilà ces plantes étrangeres conduites par l'eau de la mer très-avant dans nos terres; il ne reste à expliquer que la maniere dont leur impression s'est

faite pendant que ces eaux s'évaporoient, & s'est conservée après leur retraite.

Nous supposons leurs feuilles flottantes sur la superficie d'une eau qui dans ses agitations étoit encore plus chargée d'un limon bitumineux qu'elle avoit détrempé, que du sel dont elle étoit naturellement impregnée. Ce limon a couvert la surface de ces feuilles flottantes, y a été retenu par la quantité de nervures dont elles sont traversées, s'y est uni si intimement à elles, qu'il en a pris jusqu'aux moindres vestiges, & y a acquis d'autant plus de consistance, que ces feuilles par la qualité de leur tissu serré, ont résisté plus long-tems à la corruption. Comme néanmoins elles se sont enfin pourries, & que le limon qui les couvroit, n'a pu manquer de se précipiter, soit par la soustraction du corps qui le soutenoit, soit parce que devenu par cette soustraction plus pénétrable à l'eau, il s'est trouvé plus pesant, c'est dans cette précipitation que ces lames limonneuses tombant sur les surfaces unies d'un limon détrempé, y ont marqué la figure des feuilles dont elles avoient conservé l'empreinte.

L'explication de ce mécanisme rend sensible la singularité de la représentation d'une seule & même face de ces feuilles de plante en relief sur une lame, & en creux sur celle qui lui est opposée, ce qui arrive de la même maniere qu'un cachet imprimé en relief sur une lame de terre, se rend en creux sur une autre lame molle sur laquelle celle-là est appliquée.

L'on ne peut pas dire que l'une des empreintes qui se voient sur ces lames, soit celle du revers de la feuille, tandis que l'autre est celle du dessus, puisque cette feuille ayant été pourrie, est devenue incapable d'imprimer ces revers. Sa pourriture est si certaine, que sa substance ayant changé, a teint ces empreintes en noir, & ce qui est resté attaché à cette lame, n'a tout au plus que rendu quelques empreintes moins parfaites, parce que ce superflu a rempli la gravure de l'impression, & s'y trouve aujourd'hui en poudre entre quelques-unes de ces lames lorsqu'on les sépare.

Il semblera d'abord qu'après la destruction de la feuille couverte de limon, l'eau touchant immédiatement ce limon, auroit dû effacer les impressions qu'il avoit reçues; mais si l'on fait attention à la quantité de bitume dont ce limon abonde, à en juger par le charbon de terre qui se trouve si fréquemment en cet endroit du Lyonnois, & que ce bitume qui n'est autre chose qu'une huile de terre, depuis qu'il a pris plus de consistance, ne peut pas se résoudre dans l'eau, on n'aura pas de peine à comprendre que les figures marquées sur ces lames limonneuses se soient conservées en se précipitant dans l'eau, & qu'en faisant leur empreinte sur d'autres surfaces limonneuses, elles ne se soient pas incorporées avec le limon sur lequel elles tomboient, ou avec d'autres lames qui se précipitoient successivement sur elles, puisque ce bitume mêlé dans ces lames, faisoit sur elle le même effet que l'huile ordinaire mêlée avec de la pâte pour la maintenir feuilletée.

Il faut présumer qu'un million de tas de feuilles des mêmes plantes étrangeres ont été aussi transportées par les mêmes eaux en plusieurs autres lieux de l'Europe; mais que cette matiere bitumineuse ne s'étant rencontrée que dans quelques endroits, ces endroits ont été presque les seuls qui aient conservé leur empreinte. Telles sont encore les minieres de charbon de terre de la Province de Glocester en Angleterre, sur les pierres desquelles on voit figurées la plûpart des mêmes plantes que l'on observe sur celles des minieres de Saint-Chaumont.

Comme je crois avoir démontré que ces lames limonneuses & bitumineuses imprimées se précipitoient successivement les unes sur les autres, & que les feuillets qui supportoient ces lames, étoient de figure & de grandeur inégale, il ne faut pas être surpris que, dans leur précipitation, elles soient tombées en divers sens, c'est ce qui fait que dans une même pierre composée de plusieurs de ces lames qui y forment autant de feuillets, il s'en trouve de tant de grandeurs différentes appliquées les unes sur les autres, & que quelques-unes même paroissent avoir été brisées dans leur chûte par leurs chocs contre d'autres lames.

Si les lits de ces pierres qui ordinairement sont entremêlés de lits de charbon, semblent en quelques endroits être devenus d'une situation oblique, on ne peut attribuer cette disposition qu'à l'inégalité du fond du bassin dans lequel étoit renfermée l'eau où ces précipitations se sont faites.

Enfin les couches de charbon qui séparent celles de ces pierres, ne doivent être regardées que comme un bitume qui ayant été d'abord liquide, s'est insinué & ensuite durci entre ces couches de pierres figurées. L'huile de terre qui coule actuellement en Auvergne, & qui y est appellée *Pege*, comme qui diroit poix liquide, en est une preuve.

Il est donc inutile d'avoir recours ni aux jeux & à la bizarrerie de la nature, ni à une végétation supposée interne, c'est-à-dire, entre deux lames de pierre, ni à une palingénesie, comme l'ont fait quelques auteurs modernes, pour rendre raison de la maniere dont se sont formées les empreintes que nous observons sur ces pierres & sur les feuillets dont elles sont composées. Et quand même on prétendroit qu'elles seroient un effet de la confusion du déluge, on ne pourroit pas sur l'observation des empreintes qui représentent ces plantes en maturité & en graines, déterminer ni le mois, ni la saison de cette inondation universelle, puisque ces plantes étant venues des pays chauds, y ont pu donner leurs semences dans des saisons plus avancées qu'en ceux-ci.

Sur les Sangliers d'Afrique. (*Hist. pag. 41.*)

M. Deslandes a appris par des officiers de vaisseau que les sangliers d'Afrique sont assez différens des nôtres : ils n'ont point de soie par-tout le corps; leur peau est lisse, unie, mais extrêmement dure; ils ont, à la maniere des lions, une criniere très-longue & soyeuse qui leur flotte sur le col, & s'étend jusqu'à leurs pieds. Leurs défenses sont attachées à la mâchoire supérieure, au contraire de nos sangliers, & elles se terminent en une pointe très-acerée. M. Deslandes a vu celles d'un jeune sanglier tué par des chasseurs. Elles sont rondes, exactement tournées en spirales, d'un blanc aussi éclatant que l'ivoire, & de plus d'un pied & demi de long. Année 1719.



ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS. HIST. NATUR. Année 1719.

Sur l'animal appellé par M. Deslandes Cani-apro-Lupo-Vulpes. (*Hist. pag. 40.*)

Le capitaine du vaisseau l'*Amazone* revenu du Senégal, montra à M. Deslandes un animal qui avoit été pris par des chasseurs dans le Portendic ou Portandi en Barbarie, & que les habitans même du pays ne connoissoient pas. M. Deslandes le nomma *Cani-apro-Lupo Vulpes*, à cause des ressemblances qu'il a avec les différens animaux dont les noms composent ce bisarre nom. Il a près de deux pieds de haut, & environ deux pieds & demi de long : son poil est roux, mêlé de taches noires & jaunes, assez semblables à la soie de sanglier. Cette soie a trois pouces de long par tout le corps, & près de cinq sur le dos; elle se dresse quand il est en colère, & alors il ressemble à un Porc-épic. Sa tête a quelque rapport avec celle d'un loup ; mais elle est beaucoup plus large par le haut, & diminue insensiblement. Ses yeux sont noirs & d'une vivacité surprenante, ses oreilles fort longues & toujours droites. Ses jambes de devant sont un peu cambrées, beaucoup plus grosses & plus hautes que celles de derriere, & de la même couleur que la jambe d'un tigre. A chaque patte il a quatre doigts bien séparés avec des ongles très-courts & un peu crochus. Sa queue est longue & épaisse, & ressemble à celle d'un renard. Il court fort vîte, principalement sur un terrein inégal ; car sur un terrein uni, il est sujet à glisser, tant parce qu'il n'a point de talon, que parce que ses jambes de derriere sont fort foibles en comparaison de celles de devant : il grimpe facilement. Quand il est échauffé, il répand une odeur de musc assez forte. Quoiqu'il soit inquiet, & que le moindre bruit l'allarme, il est assez doux, & se laisse approcher & caresser sans peine, il crie rarement, & a un cri très-aigu. Il ne mange que de la viande gâtée & corrompue. On pourroit soupçonner que cet animal seroit un monstre, c'est-à-dire, né d'un mâle & d'une femelle de différente espèce ; on donne volontiers ces sortes de monstres à l'Afrique, à cause des rencontres fortuites d'un grand nombre de différentes espèces d'animaux sur les bords des rivieres qui sont rares, & dans un climat très-chaud qui les excite à se mêler indifféremment ; mais il ne faut pas abuser de cette idée pour faire des monstres de tout ce qu'on ne connoît pas.

Sur un Poisson vivipare. (*Hist. pag. 40.*)

M. Geoffroy le cadet a fait voir deux poissons qui lui avoient été envoyés de Dieppe, l'un mâle, l'autre femelle. Il étoit sorti de la femelle par une membrane rompue soixante-six petits vivans. Ce poisson avoit assez la figure d'une lotte, quoiqu'on ne connoisse que des lottes de riviere. M. de Jussieu crut que ce pouvoit être le *Galeus piscis* de Rondelet.

Sur un crapaud trouvé dans un orme. (*Hist. pag.* 39.)

DANS un pied d'orme de la grosseur d'un homme, trois ou quatre pieds au-dessus de la racine, & précisément au milieu, on a trouvé un crapaud vivant, de taille médiocre, maigre, qui n'occupoit que sa petite place. Dès que le bois fut fendu, il sortit & s'échappa fort vîte. Jamais orme n'a été plus sain, ni composé de parties plus serrées & plus liées, & le crapaud n'avoit pu y entrer par aucun endroit. L'œuf qui l'avoit formé devoit s'être trouvé dans l'arbre naissant par quelqu'accident bien particulier. L'animal avoit vécu là sans air, ce qui est encore surprenant, s'étoit nourri de la substance du bois, & n'avoit cru qu'à mesure que l'arbre croissoit. Le fait est attesté par M. Hubert, ancien Professeur de Philosophie à Caën qui l'a écrit à M. Varignon.

En 1731, M. Seigne a écrit précisément le même fait à l'Académie, à cela près qu'au lieu d'un orme, c'étoit un chêne plus gros que l'orme, selon les mésures qu'il en donne, ce qui augmente encore la merveille. Il juge par le tems nécessaire à l'accroissement du chêne, que le crapaud devoit s'y être conservé depuis quatre-vingt ou cent ans sans air & sans aliment étranger. M. Seigne ne paroît pas du tout avoir connu le fait précédent de 1719, & l'extrême conformité du sien en est d'autant plus frappante.

Histoire des Guêpes.

Par M. DE RÉAUMUR. (*Mémoires*, *pag.* 230.)

ON s'intéresse naturellement aux actions des animaux qui vivent en société. Sans être observateur de la nature, on aime à entendre parler de l'intelligence des castors qui travaillent de concert à bâtir avec de la terre & du bois, des édifices à plusieurs étages pour se défendre contre les inondations. Les Républiques des fourmis, celles des abeilles, se sont fait admirer dans tous les siécles. Les sociétés sont peut-être le premier & le plus bel ouvrage de notre raison. Nous sommes étonnés de voir que des animaux que nous méprisons, nous imitent dans ce point essentiel; après nous être cru toute l'adresse & toute la prévoyance en partage, nous serions presque tentés d'accorder à des insectes plus de génie qu'à nous; les discours des déclamateurs ont souvent été jusques-là.

Ceux qui ont voulu faire valoir l'esprit des insectes, n'en ont guères trouvé qui leur aient autant fourni que les Abeilles : leur histoire est pleine de faits singuliers; il n'est point d'insecte qui ait été plus observé, il avoit cependant besoin de l'être dans un siécle aussi éclairé que le nôtre. M. Maraldi l'a fait avec soin il y a quelques années : ses observations exactes nous ont appris ce qu'il falloit rabattre des fausses merveilles qu'on leur attribue, & ce qu'il falloit ajouter aux véritables.

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
HIST. NATUR. Année 1718.

Ces abeilles sont un petit peuple pacifique qui travaille pour nous, en revanche nous nous intéressons pour lui. D'autres insectes leur font la guerre, nous les avons en horreur. Elles n'ont point de plus redoutables ennemis que les guêpes qui ne s'en tiennent pas à aller enlever le fruit de leurs travaux, elles les mangent elles-mêmes : ces guêpes comparées avec la république douce & policée des mouches à miel, nous paroissent une nation féroce, une nation d'anthropophages; nous n'en jugeons pourtant si mal que faute de les bien connoître. Il en est des guêpes comme de ces peuples éloignés que nous pensions être barbares, & par lesquels nous nous sommes trouvés surpassés en bien des choses. Les républiques des Guêpes ne le cedent en rien à celles des Abeilles; pour être plus guerrières, elles n'en sont ni moins industrieuses, ni moins laborieuses : leur histoire même nous servira à éclaircir celle des abeilles; elles permettent d'observer des faits essentiels que les autres n'ont encore que laissé soupçonner.

Si je m'étois proposé de faire connoître les différentes espèces de Guêpes dont les Naturalistes font mention, de donner des descriptions exactes de leurs figures, de caractériser les espèces par les différences les plus marquées, un mémoire entier y suffiroit à peine : il seroit naturellement la premiere partie de l'histoire des insectes. Mais je crois qu'on me saura gré de ce que j'épargnerai ici ces détails secs pour ne m'arrêter, pour ainsi dire, qu'à leurs mœurs, à découvrir leurs industries, à raconter comment elles peuplent & gouvernent leurs républiques. Je ne dirai donc rien des espèces qui vivent presque solitaires, dont les unes percent des trous en terre, où elles élevent seulement quelques petits, & dont les autres font sur des feuilles d'arbres, ou sur des murs, de longs tuyaux de terres rapportées, qui défendent peu d'œufs & les insectes qui en éclosent contre les injures de l'air. Je ne parlerai que de celles qui vivent en société, de celles qui travaillent des espèces de gâteaux composés de cellules hexagones, comme ceux des Abeilles, mais faits d'une maniere fort différente de la cire.

Ces amas de cellules sont principalement destinés à loger les œufs & les embrions, jusqu'à ce qu'ils puissent prendre l'essor : aussi les nommerons-nous quelquefois le *nid des Guêpes* & quelquefois *le Guêpier*, pour rendre en françois les noms de *vesparium* & de *vespetum* que quelques auteurs leur donnent. Nous comprendrons sous les mêmes noms tout ce que les Guêpes bâtissent autour des gâteaux. Nous nous contenterons de distinguer ces insectes en trois classes, & cela par rapport aux différentes places qu'elles choisissent pour construire leur nid ou leur guêpier. Celles de la premiere l'attachent à des plantes ou à des branches d'arbres : il y en a plusieurs espèces renfermées sous cette classe, lesquelles sont des plus petites, & ne composent aussi que des républiques peu nombreuses. Les Guêpes de la seconde classe mettent ordinairement leur guêpier à couvert; elles le construisent ou dans des troncs d'arbres, ou dans des greniers peu fréquentés. Celles-ci sont les plus grosses de toutes, & je ne vois que la différence de leur grosseur qui ait pu déterminer Aldrovande à les tirer du genre des Guêpes; elles en ont d'ailleurs tous les caractères : nous les appellons *frélons* en françois; elles sont nommées en latin, *crabrones*. Enfin celles de la troisieme classe ne bâtissent leur guêpier que sous terre : elles sont beaucoup moins grosses que les frêlons, mais elles le sont quelquefois davantage que celles

celles de la premiere classe; ce sont les plus communes de toutes dans le Royaume, & celles qui sont assemblées en plus grand nombre, plusieurs milliers de ces mouches vivent réunies en une seule société.

Je ferois moins connoître les Guêpes en général, quand je dirois que c'est un insecte à aiguillon, à quatre aîles, plus long, par rapport à sa grosseur, que les Abeilles & les gros bourdons, & beaucoup plus agile que toutes les autres mouches, marqué ordinairement de bandes ou taches noires & jaunes; je les ferois moins connoître, dis-je, que je ne ferai en avertissant que c'est principalement contre celles de la troisieme classe qu'on a tant de peine à défendre les fruits, & sur-tout les muscats; & que les autres espèces ne different de celle-ci que par la longueur, la grosseur, ou par d'autres différences légères.

Celles de toutes ces classes se ressemblent aussi en adresse : elles travaillent toutes leurs guêpiers à-peu-près avec le même art : leurs occupations sont presque les mêmes dans l'intérieur du guêpier; aussi ne décrirons-nous en détail que l'histoire de celles de la troisieme classe, des Guêpes souterraines. Ce sera assez de parler de celles des autres classes par comparaison, & d'avertir de ce qu'elles ont de particulier.

Les Guêpes qui bâtissent sous terre, ne sont pas seulement avides de fruits; elles sont au rang des insectes les plus carnaciers : elles font une guerre cruelle à toutes les autres mouches : ce qu'elles attrappent à la chasse ne leur suffit point encore : on les trouve en grand nombre dans les boutiques des bouchers de campagne. après s'y être saoulées de viandes, elles en coupent quelquefois des morceaux plus gros que la moitié de leur corps, & si pesans qu'après s'être élevées avec peine, elles retombent pour s'être chargées d'un trop grand poids. Elles transportent ces morceaux de viande dans leur guêpier ou nid; de chaque côté de la bouche elles ont une serre, ou si l'on veut, une longue dent mobile. Les bouts de ces deux dents ou serres sont taillées en scie. C'est avec ces dents qu'elles coupent les morceaux de viande qu'elles veulent emporter; elles les prennent souvent au milieu d'une piéce, elles les rongent tout au tour & par dessous, jusqu'à ce qu'ils ne tiennent plus à rien; elles y sont occupées avec tant d'avidité, qu'il feroit aisé de les tuer, même avec la main, sans risque d'être piqué, & d'en détruire chaque jour un grand nombre. Malgré leur larcin, les bouchers de campagne vivent cependant en paix avec elles; j'en ai même vu un à Charenton qui fait plus; le foie de veau est la chair qu'elles aiment le mieux; vers la fin de l'été il leur en abandonne quelquefois un chaque jour, ou quelquefois seulement une rate de bœuf, elles s'y attachent par préférence : elles ne touchent point aux autres viandes, soit que celles-ci soient plus de leur goût, soit qu'étant plus tendres, moins fibreuses, elles soient plus aisées à couper; ce n'est pas au reste pour les empêcher de toucher à l'autre viande que le boucher leur abandonne celle-ci; une autre raison d'économie l'y engage; les mouches & sur-tout les grosses mouches noires déposent des vers sur la viande qui la font corrompre plus vîte; les Guêpes gardent la viande contre ces grosses mouches qui n'osent rester dans la boutique, il n'y fait pas sûr pour elles, les Guêpes leur donnent la chasse, & il n'en coûte pour cela au boucher qu'une rate de bœuf, ou tout au plus qu'un foie de veau par jour.

Quand elles se sont saoulées & chargées de proie, elles retournent à leur

nid ou guêpier. La premiere porte qui y conduit est un trou d'environ un pouce de diamètre, dont l'ouverture est à la surface de la terre : les bords de ce trou sont labourés comme ceux des clapiers des garennes peuplées ; mais la terre des environs est couverte d'herbes à l'ordinaire. Ce trou est une espéce de gallerie que les Guêpes ont minée : il va rarement en ligne droite à leur habitation : il n'est pas toujours de même longueur, parce que le guêpier est tantôt plus près, tantôt plus loin de la surface de la terre. Je n'ai point trouvé de guêpier dont la partie la plus élevée ne fût au moins à un demi-pied ; mais j'en ai trouvé d'autres qui en étoient distans de plus d'un pied, ou d'un pied & demi.

Ce trou est le chemin qui conduit à une petite ville souterraine (Pl. VII, fig. I.) qui n'est pas bâtie dans le goût des nôtres, mais qui a sa symmétrie ; les rues & les logemens y sont réguliérement distribués ; elle est même entourée de murs de tous côtés. Je ne donne pas ce nom aux parois du creux où elle est située ; les murs dont je veux parler, ne sont à la vérité que des murs de papier, mais forts de reste pour les usages auxquels ils sont destinés. Ils ont quelquefois plus d'un pouce & demi d'épaisseur.

Ces murs, ou pour parler moins métaphoriquement ; cette enveloppe extérieure du guêpier a différentes figures & grandeurs, selon la figure & la grandeur que les Guêpes ont données aux ouvrages qu'elle renferme. Communément la figure extérieure du guêpier approche de celle d'une boule, ou de celle d'une boule allongée, dont le plus petit diamètre est tantôt horisontal & tantôt vertical. J'en ai trouvé qui avoient la figure d'un cône applati & un peu rétréci vers sa base : ce cône avoit quinze à seize pouces de hauteur, & environ un pied de diamètre près de sa base : le diamètre de ceux qui sont en boule, est pour l'ordinaire de treize à quatorze pouces.

J'ai dit que cette enveloppe est de papier ; je ne connois point de matiere à qui elle ressemble davantage, quoiqu'elle differe un peu du nôtre : sa couleur dominante est un gris cendré, mais de diverses nuances ; quelquefois elle tire fort sur le blanc, & quelquefois elle approche du brun ou du jaunâtre. Ces couleurs sont variées avec irrégularité par bandes ou raies d'environ une ligne de large, ce qui donne une couleur assez singuliere à tout l'extérieur du guêpier, qui fait une espéce de marbrure.

Mais ce qui le rend encore plus singulier, c'est l'arrangement des différentes piéces dont cette enveloppe est faite ; nous l'avons comparée à des boules ou à des cônes ; nous n'avons pourtant pas voulu faire entendre qu'elle en eût le poli, sa surface est raboteuse ; au premier coup d'œil, on la prendroit pour une espéce de roche faite de congélations ; ou pour donner une image plus ressemblante, elle paroît faite de coquilles d'une figure approchante de celles de Saint-Jacques, non cannelées & cimentées les unes sur les autres, de façon qu'on ne voit que leur côté convexe. Nous examinerons bientôt plus particuliérement sa structure.

Quand cette enveloppe est entiérement finie, elle a au moins deux portes qui ne sont que deux trous ronds : les Guêpes entrent continuellement dans le guêpier par un de ces trous, & sortent par l'autre : chaque trou n'en peut laisser passer qu'une à la fois ; quoiqu'ils soient étroits, au moyen de cet ordre, le mouvement des guêpes n'est point retardé ; je n'en ai jamais vu entrer par celui qui leur donne la sortie, & j'en ai très-rarement vu sortir par celui qui est établi pour l'entrée.

Nous ne sommes encore arrivés qu'aux portes; pénétrons maintenant dans l'intérieur du guêpier. Il est occupé par plusieurs gâteaux plats, paralleles les uns aux autres, & tous placés à-peu-près horisontalement *bb*, *cc*, *dd*, (Pl. VII, fig. I.) Ils ressemblent aux gâteaux ou rayons des mouches à miel, en ce qu'ils ne sont chacun qu'un amas d'alvéoles ou de cellules hexagones très réguliérement construites, mais ils en different par bien des circonstances : ils sont faits de la même matiere que l'enveloppe du nid, c'est-à-dire, d'une espéce de papier, au lieu que les gâteaux des Abeilles sont composés de deux rangs de cellules, dont les unes ont leurs ouvertures sur une des faces du gâteau, & les autres sur l'autre; ceux-ci n'ont qu'un seul rang de cellules, & toutes ont leur ouverture d'un même côté; savoir en enbas. Ces cellules ne contiennent ni cire, ni miel : elles sont uniquement destinées à loger les œufs, les vers qui en éclosent, ou les jeunes Guêpes qui n'ont point encore volé; au lieu que les vers des mouches à miel sont couchés presque horisontalement, ceux des guêpes sont presque tout droits, & ils ont la tête en enbas, parce qu'ils l'ont toujours tournée vers l'ouverture de la cellule. L'épaisseur des gâteaux est à-peu-près égale à la profondeur des cellules, & proportionnée à la longueur des mouches.

Tous les guêpiers ne contiennent pas un nombre égal de gâteaux : j'en ai trouvé à quelques-uns jusqu'à quinze, & à d'autres seulement onze; le diamètre des gâteaux change en même proportion que celui de l'enveloppe. Le premier, le supérieur n'a souvent que deux pouces de diametre, pendant que ceux du milieu ont un pied; les derniers sont aussi plus petits que ceux du milieu; tous ces gâteaux sont disposés comme autant de planchers ou d'étages qui fournissent de quoi loger un prodigieux nombre d'habitans. Nous en pouvons faire un calcul grossier. Au lieu de nos quinze gâteaux à diamètres inégaux, supposons qu'ils auroient chacun huit pouces; ou pour un calcul encore plus commode, supposons ces gâteaux des quarrés dont les côtés auroient sept pouces, je ne crois rien faire de trop favorable à notre calcul. J'ai trouvé que sept cellules rangées les unes auprès des autres n'occupoient qu'un pouce & demi de longueur; par conséquent dans le pouce & demi quarré, il y a quarante-neuf cellules; or si un pouce & demi quarré donne quarante neuf cellules, quarante-neuf pouces quarrés, qui sont la surface d'un de nos gâteaux, donneront environ mille soixante-sept cellules; donc nos quinze gâteaux auront environ seize mille cinq cens cellules. A la vérité il y a quelque chose à rabattre pour une remarque que nous ferons faire dans la suite sur l'inégalité des cellules; mais quand il n'y auroit que de quoi loger dix mille mouches, c'en seroit assez pour donner idée de leur multitude, sur-tout lorsqu'on aura vû qu'il n'y a peut-être pas de cellule qui, l'une portant l'autre, ne serve à élever trois jeunes Guêpes; ainsi un guêpier produit par an plus de trente mille Guêpes.

Ces différens planchers, ces différens gâteaux laissent entre eux des chemins libres aux Guêpes; il y a toujours de l'un à l'autre un demi-pouce de distance. Cela ne fait pas des étages fort élevés; mais leur hauteur est proportionnée à celle des habitans : tous ces étages sont suspendus de façon que le premier est presque chargé du poids de tous les autres. Celui-ci est attaché au haut du guêpier. Le second est attaché au premier, le troisieme l'est au second, & ainsi de suite jusqu'au dernier. Ils sont tenus par des liens massifs de même matiere

que les gâteaux & que le reste du guêpier. Ces liens semblent autant de petites colonnes PPP (Pl. VII, fig. II) dont l'architecture est à la vérité simple, à peine sont-elles rondes, leurs bases & leurs chapiteaux ont pourtant plus de diamètre que le reste; elles tiennent par l'une au gâteau inférieur, & par l'autre au gâteau supérieur. Vers le milieu elles n'ont guères plus qu'une ligne de diamètre, & en ont plus de deux à la base, & au châpiteau; il y a donc toujours entre deux gâteaux une espèce de colonnade rustique (Fig. I) car les grands gâteaux sont suspendus par plus de cinquante liens pareils; les gâteaux tiennent aussi en quelques endroits aux bords des parois du guêpier, ce qui soulage d'autant le gâteau supérieur.

Jusqu'ici nous n'avons encore pris qu'une idée grossiere de l'édifice; à présent il faut voir comment les guêpes le bâtissent, de quel usage il leur est, à quoi elles s'occupent dans son intérieur; en un mot il nous faut voir tout le gouvernement de ce petit peuple. Mais ce sont des mystères qui se passent sous terre; on ne sauroit les pénétrer, si on laisse les Guêpes dans leurs habitations naturelles. J'ai cherché à les en tirer; j'ai tenté de les mettre plus à portée d'être observées, & je suis parvenu à les loger dans des ruches vitrées, comme les curieux y logent les abeilles : c'est là où j'ai vu à loisir tous leurs petits maneges, & où je les ai fait voir à tous ceux qui sont venus à ma maison de campagne.

Il ne semble pas aisé de donner à son gré un logement à des insectes si peu traitables : l'amour qu'elles ont pour leur guêpier & pour les petits qu'elles y élevent, m'y a pourtant fait réussir. Après avoir fait préparer des ruches vîtrées, j'ai fait fouiller dans les endroits où je savois des nids de Guêpes, j'ai fait enlever de tous côtés la terre qui les recouvroit : le guêpier étant ainsi à découvert, je l'ai fait mettre dans la ruche. S'il y a quelque cas où l'Histoire Naturelle expose à des hasards, celui-ci en est un : il faut braver les aiguillons de plusieurs milliers de mouches qui de toutes parts attaquent celui qui vient les troubler, qui toutes cherchent à lui faire des blessures qui ne sont pas mortelles à la vérité, mais qui sont très douloureuses. On a pourtant vu des chevaux périr par des piquures réitérées de ces insectes. Il ne seroit pas sûr aussi de s'exposer à déterrer leur guêpier sans précaution. J'avois soin de faire bien couvrir de toutes parts ceux que j'occupois à ce travail : je mettois sur leur tête un camail dont le devant étoit garni de gaze ou de toile à tamis, afin que sans courir risque d'être piqués au visage, ils pussent voir. Ces sortes de camails sont en usage dans les pays où on ôte le miel & la cire aux Abeilles sans les faire périr. Malgré ces attentions, il est encore difficile d'éviter toute piquure, il y a toujours quelque endroit qui n'est pas assez recouvert, & entre plusieurs milliers de Guêpes qui le cherchent, quelques-unes le trouvent. Je ne saurois dire combien de piquures a essuyées un laquais que j'avois aguerri à ce travail; il n'eût pas été juste que le maître en eût été toujours exempt. Les gants de chamois les plus épais ne suffisent pas pour défendre les mains, l'aiguillon passe au travers, il falloit faire mettre encore des serviettes en plusieurs doubles pardessus les gants.

J'enlevai le premier nid avec toute la terre dont il étoit environné naturellement : je fis couper une grosse motte au milieu de laquelle il se trouvoit placé : après avoir fait porter cette motte dans mon jardin, je la perçai de différens côtés, pour ménager des jours qui me laissassent voir ce qui se passoit

autour du guêpier; mais j'ai trouvé dans la suite qu'il étoit inutile d'enlever ainsi leur nid en motte; l'amour qu'ont ces insectes pour ce nid, ou plutôt pour leurs petits, est inconcevable : quelque dérangement qu'on fasse à leur nid, quoiqu'on le brise, qu'on le mette presque par morceaux, elles ne l'abandonnent point, elles le suivent par tout; il est plein de mouches naissantes qui demandent leurs soins; de sorte que pour avoir la ruche dans laquelle on a mis le guêpier bien peuplée, il ne faut que donner à ces mouches le tems d'y rentrer, & pour cela attendre jusqu'au soir à le transporter, autrement on perd celles qui étoient à la campagne. Celles qui y étoient lorsqu'on a transporté le guêpier, & qui quand elles reviennent à leur trou, ni trouvent plus ni compagnes, ni nid, ne savent plus où aller : elles restent plusieurs jours de suite autour de ce trou avant de se déterminer à l'abandonner; d'ailleurs la nuit est encore plus favorable que le jour pour les transporter & même pour les déterrer, parce qu'elles sont plus tranquilles, qu'elles cherchent moins à piquer; mais avant de voiturer la ruche où le guêpier a été mis, il est bon de la boucher de toutes parts.

Voilà, dira-t-on, bien des soins pour des animaux qui ne le méritent guères; car après tout, on n'en tire ni cire, ni miel comme des Abeilles : mais ceux qui observent les Abeilles, ceux qui les logent dans des ruches vîtrées, ne le font pas pour avoir leur cire ou leur miel, & les occupations de nos guêpes ne sont pas moins amusantes que celles des Abeilles, elles sont plus aisées à observer, leurs ouvrages se font moins tumultuairement; une fois placées en ruche, elles sont pacifiques, elles ne touchent point à l'observateur, pourvu qu'il se contente de les contempler, naturellement même elles ne piquent que ceux qui les irritent : j'ai vu des Dames qui s'étoient familiarisées avec elles, jusqu'à les laisser appuyer sur leurs mains : les Guêpes les quittoient sans leur faire le moindre mal.

Après qu'elles ont été mises en ruches, elles commencent par travailler à réparer les désordres qui ont été faits au guêpier : elles transportent avec une activité merveilleuse toute la terre & toutes les ordures qui peuvent être tombées dans la ruche; ensuite elles songent à attacher solidement leur nid contre les parois de la ruche où il a été mis, elles travaillent à en réparer les brêches, elles s'occupent à le fortifier, elles augmentent considérablement l'épaisseur de son enveloppe. Pour attacher ce nid à la ruche, les unes font des liens, des espèces de petites colonnes semblables à celles qui suspendent les gâteaux; d'autres construisent des bandes minces & larges, un peu pliées en arc, dont elles collent un des bords à la ruche, & l'autre à l'enveloppe du nid; mais pour mieux entendre comment elles exécutent tout cela, prenons une idée générale de leur architecture.

Elle se réduit à trois sortes d'ouvrages; à la construction des gâteaux à cellules hexagones, à celle de l'enveloppe des gâteaux, & à celle des liens qui sont les pièces qui portent & l'enveloppe & les gâteaux eux-mêmes

L'enveloppe du guêpier est un ouvrage particulier à nos mouches. Les Abeilles ne couvrent point leurs gâteaux. Nous avons dit que cette enveloppe a souvent plus d'un pouce & demi d'épaisseur : toute cette epaisseur n'est pas un massif, elle est faite de plusieurs couches qui laissent des vides entr'elles (Pl. VII, Fig. I.), elle est formée par un grand nombre de ceintres, de

voûtes mises les unes sur les autres, & les unes à côté des autres : chacune de ces voûtes n'a guères que l'épaisseur d'une feuille de papier très-fin : nous avons comparé l'extérieur de cette enveloppe à une roche faite de coquilles de Saint-Jacques; chacune des voûtes dont nous parlons, ressemble au côté convexe d'une de ces coquilles, l'intérieur est tout composé de parties pareilles. A mesure que les Guêpes épaississent cette enveloppe, elles bâtissent sur les couches déjà formées, une autre couche composée de pareils morceaux ceintrés.

Cette enveloppe est une espéce de boîte qui semble faite pour renfermer les gâteaux & les mettre à couvert de la pluie qui perce quelquefois la terre. Elle y est propre, quoiqu'elle ne soit que de papier, & cela au moyen de l'architecture que nous venons d'expliquer; toute massive elle feroit plus aisée à s'imbiber. L'eau qui a pénétré une des voûtes, ne peut mouiller celle de dessous sans dégoutter; au lieu que si tout étoit massif, l'eau perceroit par le seul contact; d'ailleurs cette sorte d'architecture leur épargne beaucoup de matériaux.

Rien n'est plus amusant que de les voir travailler à étendre ou à épaissir cette enveloppe; il n'est point d'ouvrage qu'elles conduisent plus vîte, un grand nombre de mouches y sont occupées; mais tout se fait sans confusion, & leur travail est aisé à remarquer, parce qu'une seule Guêpe entreprend une bande d'un ceintre, & mene seule plus d'un pouce ou d'un pouce & demi d'ouvrage à la fois, cependant au bout d'un instant, ce qu'elle a fait est aisé à reconnoître.

Elles vont chercher à la campagne les matériaux nécessaires; la Guêpe qui les ramasse, les met elle-même en œuvre; celle qui travaille à bâtir (car d'autres ont d'autres emplois dont nous parlerons dans la suite) revient chargée d'une petite boule; elle la tient entre ces deux mêmes serres, dont nous avons dit que ces sortes de mouches se servent pour couper la viande; cette boule est la matiere prête à être mise en œuvre; la Guêpe arrivée dans le Guêpier la porte à l'endroit qu'elle veut étendre. Supposons une voûte commencée qu'elle veut élargir, elle se place à un des bouts de cette voûte contre lequel elle applique & presse sa petite boule : la boule est molle comme une pâte, elle s'attache à la partie contre laquelle elle est pressée. Aussi-tôt on voit la Guêpe marcher à reculons; à mesure qu'elle marche, elle laisse devant elle une portion de sa boule : cette portion est applatie, & n'est pourtant pas détachée du reste; la Guêpe tient ce reste entre ses deux premieres jambes, pendant que les deux serres allongent, étendent & applanissent ce qu'elle en veut laisser & coller à chaque pas contre le bord de la bande ou du ceintre qu'elle veut élargir; qu'on imagine une pâte qui se laisse filer aisément, ou, si l'on veut, un morceau de terre molle qu'on veut ajouter autour du bord d'un vase de terre qu'on a dessein d'élever, & on se fera une idée de la façon dont la Guêpe travaille; ses deux serres agissent comme feroient les deux premiers doigts du potier, qui colleroient la nouvelle terre contre les bords du vase, qui allongeroient cette terre & qui l'applatiroient.

Cette bande qui ne vient que d'être appliquée par la Guêpe est trop épaisse, mal unie, l'ouvrage n'est encore que dégrossi, il reste à l'amincir, à l'applanir, elle va le reprendre où elle l'a commencé, & cela sans perdre un instant; elle met l'épaisseur de la nouvelle bande entre ses deux serres, & répete un manége assez semblable au précédent; je veux dire qu'elle s'en retourne à reculons

avec vîtesse, tapant toujours avec ses deux serres la nouvelle bande, mais sans y ajouter de nouvelle matiere; tout a été employé ordinairement la premiere fois : ses serres font les fonctions des palettes des potiers à creusets : en tapant la matiere molle, elles l'étendent : l'effet de leurs coups est sensible : si on compare l'endroit que la tête de l'insecte vient de quitter avec ceux qui lui restent à parcourir, les premiers sont visiblement plus larges : elle retourne de la sorte quatre ou cinq fois au plus, sans y comprendre celle qui a été employée à appliquer la matiere, après quoi l'ouvrage est fini. La nouvelle bande est réduite à n'avoir que l'épaisseur du reste, ou celle d'une feuille de papier; mais il est toujours à remarquer que c'est avec une extrême vîtesse que la Guêpe travaille, & toujours à reculons : par là elle est en état de juger continuellement du succès de son travail; le mouvement de ses serres est encore alors plus vîte que celui de ses jambes.

On distingue facilement du reste la nouvelle bande; elle est toujours plus brune, parce qu'elle est encore mouillée; dans l'ancien ouvrage on distingue aussi ce qui a été fait à la fois, ou d'une même boule. Chaque feuille est composée de petites bandes larges environ d'une ligne, chacune de différentes couleurs; les unes sont plus blanches, les autres plus brunes, & les autres plus jaunâtres; selon la couleur de la matiere dont elles ont été composées. Quoique les feuilles fassent un tout continu, leurs parties tiennent moins ensemble dans les endroits où le travail a été repris, que dans l'étendue de chaque bande : je veux dire que si on tire ce papier doucement; mais assez fort néanmoins pour le déchirer, il n'arrive guere qu'il se déchire au milieu d'une bande, mais on voit qu'une bande se détache de celle à laquelle elle tenoit.

Je me suis convaincu que ces bandes de couleurs différentes étoient faites aussi de boules de matieres diversement colorées, en attrapant des Guêpes qui arrivoient chargées de ces boules, ou qui commençoient à les employer : l'un & l'autre m'étoit également facile, non-seulement mes ruches étoient vîtrées, leurs carreaux étoient en coulisse; je m'étois de plus avisé de me munir de bâtons frottés de glue, j'enlevois de la ruche la Guêpe que je voulois choisir, je n'avois qu'à la toucher avec le bout de mon petit bâton. Le même expédient m'a servi à m'éclaircir sur bien des faits qui se passoient dans l'intérieur de la ruche. Celles que je prenois chargées d'une boule ne l'abandonnoient point malgré la violence que je leur faisois; elles vouloient conserver le fruit de leur travail. Entre ces boules, les unes étoient blanches, les autres jaunâtres, les autres noirâtres.

Ce qu'on peut de plus observer dans ces boules, c'est qu'elles ne sont qu'un amas de filamens. Quelquefois on trouve entre ces filamens de petits grains noirâtres; mais ils viennent d'une matiere étrangere, aussi bien que tout ce qui donne des couleurs brunes ou jaunâtres au papier. J'ai lavé de ces boules brunes ou jaunâtres; après avoir passé plusieurs eaux, leurs filamens sont restés blancs comme ceux des boules blanches.

Les gâteaux & les liens qui les suspendent sont faits de la même matiere : les Guêpes travaillent aussi les cellules qui composent ces gâteaux de la même façon que les feuilles qui forment l'enveloppe; mais elles font le tissu des cellules plus lâche, plus approchant du rézeau; au contraire le tissu des liens est plus serré, ces liens sont entiérement massifs, ils ont besoin d'être plus

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.

HIST. NATUR.

Année 1719.

forts; elles les enduisent quelquefois d'une espèce de vernis, elles les frottent avec la bouche; les endroits frotés paroissent luisans; & demeurent toujours tels. Ce vernis est peut-être la colle qui lie ensemble les filets dont leur papier est composé.

Les cellules des gâteaux sont hexagones; je ne sais pourtant si cette figure entre dans le dessein de leur architecture, si ce n'est point que les vers en pressant les cellules, achevent de la leur faire prendre; ce que je sais, c'est que les cellules qui sont au bord d'un gâteau, ont la moitié de leur circonférence ronde, il n'y a que la partie intérieure qui soit à pans; elle en a ordinairement trois, le reste est circulaire; de sorte que ces cellules sont à moitié cylindriques; or les cellules les plus proches du milieu du gâteau ont été autrefois à la circonférence; car pour accroître les gâteaux, elles ajoutent des cellules à celles qui sont déja formées. Ces cellules n'ont pas une direction absolument perpendiculaire aux deux plans du gâteau, dont l'un est formé par l'ouverture, & l'autre par le fond des cellules. Les plus proches du milieu du gâteau approchent plus de la direction perpendiculaire, & celles qui sont les plus près des bords, sont plus inclinées, parce que chaque cellule est un peu plus large à son ouverture que vers le fond.

Une grande partie des Guêpes que nous avons mises dans la premiere classe de celles qui font leur nid sur des plantes ou sur des branches d'arbres, ne donnent point d'enveloppe à leur guêpier, leurs gâteaux sont à nud. Le plan de ces gâteaux est vertical, de sorte que les cellules de ceux-ci sont à-peu-près horisontales comme celles des Abeilles.

Les espèces de cette classe se contentent souvent de faire un seul gâteau; les unes ne lui donnent que deux à trois pouces de diamètre, les autres lui en donnent cinq à six, quelquefois pourtant elles en font deux ou trois paralleles les uns aux autres. J'ai vu travailler par des Guêpes de cette classe un gâteau à double rang de cellules (Pl. VIII, Fig. VI); elles n'y étoient pourtant pas disposées comme celles des rayons des mouches à miel; le derriere du gâteau, la face où sont ordinairement les fonds de toutes les cellules, étoit elle même couverte de plusieurs cellules qui lui étoient peu inclinées.

Il y a pourtant dans le Royaume, des Guêpes de cette classe qui donnent à leur nid des enveloppes singulieres. M. Varignon en apporta un à l'Académie il y a quelques années, dont l'enveloppe ressembloit assez à une rose à mille feuilles qui n'est pas encore épanouie; elle étoit de même composée de plusieurs feuillets appliqués les uns sur les autres.

Mais toutes les Guêpes du Royaume, que je connois, ne font rien d'aussi singulier qu'une espece de Guêpe du Canada, dont le guêpier est au cabinet du jardin du Roi, & m'a été communiqué par M. Vaillant. Au premier coup d'œil, & même après s'être arrêté quelque tems à en examiner la surface, on le prendroit pour un ouvrage de main d'homme (Pl. IX.). Son enveloppe ressemble si fort à nos cartons, que ce n'est pas assez de dire qu'elle y ressemble. On ne trouve aucune différence entre ce carton & le nôtre, il en a le poli, la couleur, qui à présent est celle d'un carton vieux qui a été blanc autrefois; il en a aussi la tissure, c'est un carton fin & épais comme ceux des porte-feuilles ordinaires: cette enveloppe approche de la figure conique, le sommet du cône n'est pourtant pas bien pointu. Près de ce sommet, il a un trou long dans lequel

lequel passe une branche d'arbre qui avoit été choisie par les insectes pour y suspendre le nid; on ne sauroit plus retirer cette branche sans déchirer le carton. L'intérieur du guêpier est occupé par onze gâteaux à-peu-près parallèles les uns aux autres: ces gâteaux ne sont pas plats comme ceux de nos Guêpes du Royaume; la face qui est tournée vers le sommet du cône est concave, celle qui regarde la base est convexe. Ils ne tiennent point les uns aux autres par les liens dont nous avons parlé à l'occasion des guêpiers souterrains, ils ne sont suspendus que par leur circonférence qui fait corps avec l'enveloppe; de là leur vient peut-être leur figure courbe; le poids propre du gâteau, celui des vers & des mouches dont il est chargé, peut au moins contribuer à leur faire prendre cette figure. Ici les mouches ne trouvent donc point de passage d'un étage à l'autre: entre les gâteaux & l'enveloppe, il n'y reste aucun vide; mais elles se ménagent une entrée au travers de chaque gâteau; c'est un trou rond, F, (Pl. IX, figure unique). L'endroit où il est placé a une forme différente du reste, il est fait en portion de pavillon d'entonnoir, dont la cavité est tournée vers le haut du guêpier: le contour de ce trou, de cette portion qui est faite en pavillon d'entonnoir, est lisse comme l'enveloppe; on n'y voit point les cellules qui remplissent le reste du gâteau; l'ouverture d'un gâteau n'est pas tout-à-fait vis-à-vis de l'autre gâteau, elle n'en est pourtant pas bien éloignée. On peut juger jusqu'où va cet éloignement; le trou d'un des gâteaux des plus élevés est à-peu-près au milieu du guêpier, & celui du dernier est bien plus près d'un des bords que du milieu, les autres trous sont à des distances moyennes entre celles-ci. Les parois des cellules sont minces; mais toutes ces cellules tiennent à une feuille de carton forte & épaisse; la face supérieure du gâteau, celle qui n'a point de cellules, est polie. Je n'ai point vu les Guêpes qui travaillent avec tant d'artifice; mais à juger de leur grosseur par la grandeur de leurs cellules, elles sont des plus petites.

Les Guêpes de la seconde classe, les plus grosses de toutes qu'on appelle des *frêlons*, font dans des greniers, ou dans des creux d'arbres, des nids semblables à ceux de nos mouches souterraines: leurs gâteaux sont de même horisontaux. J'ai trouvé des nids qui en avoient sept à huit & renfermés d'une enveloppe composée de plusieurs couches.

Le nombre de ces couches n'est pas si grand que dans les enveloppes bâties par les mouches souterraines, elles laissent aussi entr'elles de plus grands vides, & ces couches sont faites de plus grands morceaux (Pl. VIII, Fig. I & II.) La couleur dominante du papier de celles-ci est jaunâtre; au lieu que la couleur dominante de celui des autres est gris cendré; mais la principale différence qui est entre ces deux papiers, c'est que celui des Guêpes souterraines, comparé à celui des frêlons, est un papier fin comparé au plus gros papier gris; au lieu que le premier est fait de fibres; le second regardé attentivement, ne semble composé que de sciure de bois.

Les Guêpes de toutes ces classes commencent par bâtir le premier gâteau ou le supérieur; avant de commencer un gâteau de quelque rang qu'il soit, elles construisent un des liens qui le doit suspendre; sur le bout inférieur de ce lien, elles bâtissent la premiere cellule du gâteau, elles l'entourent ensuite d'autres cellules; elles commencent de nouvelles attaches à mesure que l'augmentation du nombre de cellules le demande, & elles étendent leurs enveloppes à me-

ſure que le nombre des gâteaux augmente; mais nos Guêpes ſouterraines & les frêlons ne ferment cette enveloppe que quand tous les gâteaux ſont finis; le deſſous reſte ouvert de toute la largeur d'un gâteau, alors l'enveloppe a l'air d'une eſpéce de cloche; le dernier gâteau étant achevé, elles ferment l'enveloppe par en bas, elles y laiſſent ſeulement les deux trous qui ſervent de portes. Juſqu'ici nous nous ſommes contentés de comparer les ouvrages des Guêpes à nos différentes eſpéces de papiers & de cartons; mais nous n'avons point encore expliqué quelles ſont les matieres dont elles le compoſent, ni où, ni comment elles ramaſſent ces matieres. Il n'eſt rien dans l'hiſtoire de ces inſectes qui m'ait été caché plus long-tems; tous ces faits ont preſque échappé à mes recherches; je les ignorois encore lorſque je lus ce mémoire à l'aſſemblée publique de 1719. J'avois eu beau obſerver les Guêpes dans toutes les circonſtances où j'avois pu ſoupçonner qu'elles alloient chercher des matériaux, je n'avois pu réuſſir à les ſurprendre pendant qu'elles s'en chargeoient. Les Abeilles qui vont recueillir ſur les fleurs leur cire & leur miel, les Guêpes même qui s'appuyent ſur des plantes & des arbres pour ſucer le ſuc de leurs feuilles ou celui qui s'échappe de leurs tiges, m'avoient induit en erreur: c'étoit ſur de pareilles plantes, ou ſur des plantes analogues que je croyois les trouver arrachant des fibres pour en former leur papier. Lorſque je ne ſongeois plus à ſuivre ce genre d'inſectes, une mere Guêpe de la claſſe des ſouterraines, vint m'inſtruire de ce que j'avois cherché tant de fois inutilement. Elle ſe poſa auprès de moi ſur le chaſſis de ma fenêtre qui étoit ouverte: je la vis reſter en repos dans un endroit d'où il ne me parut pas qu'elle pût tirer rien de fort ſucculent: pendant que le reſte de ſon corps étoit tranquille, je remarquai divers mouvemens de ſa tête. Ma premiere idée fut que la Guêpe détachoit du chaſſis de quoi bâtir, & cette idée ſe trouva vraie; je l'obſervai avec attention, je vis qu'elle ſembloit ronger le bois, que ſes deux ſerres ou deux dents mobiles dont nous avons parlé pluſieurs fois, agiſſoient avec une extrême activité, elles coupoient des morceaux de bois très-fins. La Guêpe n'avaloit point ce qu'elle avoit ainſi détaché, elle l'ajoutoit à une petite maſſe de pareille matiere qu'elle avoit déjà ramaſſée entre ſes jambes. Peu après elle changea de place; mais elle continua à ronger le bois, & à ajouter ce qu'elle en arrachoit au petit amas fait ci-devant. Après m'être aſſez aſſuré de ce travail, je pris la Guêpe dans l'action même, je la trouvai chargée à-peu-près de la quantité de matiere qu'elles ont coutume de porter au guêpier; elle n'en avoit pourtant pas formé encore une boule, cette matiere n'étoit pas humectée autant qu'elle l'eſt quand l'inſecte la met en œuvre.

J'examinai cet amas de filamens, qui à cela près qu'il n'étoit point encore bien humecté, comme je viens de le dire, étoit parfaitement ſemblable aux boules que j'avois ôtées à des mouches prêtes à travailler, ou qui avoient commencé à travailler: ces filamens paroiſſoient néanmoins différens de ce qu'un inſecte devroit détacher du bois en le rongeant. On croiroit qu'ils devroient reſſembler à de la ſciure de bois, que chaque brin eût dû être à-peu-près auſſi large que long. Chaque filament au contraire étoit extrêmement délié, quoiqu'il eût au moins une ligne de longueur, il y en avoit même de beaucoup plus long. Des morceaux de bois gros & courts, pareils à ceux de la ſciure, n'accommoderoient pas nos Guêpes ſouterraines; ils ſeroient peu propres à s'entrelacer pour faire un papier fin; il leur faut des filamens pareils à ceux du papier dont nous

nous servons; aussi avons-nous à remarquer ici une des adresses de la Guêpe; elle ne se contente pas de hâcher le bois, ce qui ne lui donneroit que de petits morceaux courts pareils à ceux de la sciure; avant de le couper, elle le charpit, pour ainsi dire, elle presse les fibres entre ses serres, elle les tire en haut, par là elle les écarte les unes des autres, & c'est après les avoir ainsi charpies qu'elle les coupe.

Outre que j'avois appris en observant la Guêpe, que c'étoit en cela que consistoit sa principale adresse, je m'en suis encore assuré en détachant moi-même des fibres du bois avec un canif. Je frottois d'abord ce bois légérement avec la lame du canif pour écarter les fibres les unes des autres, & je le frottois ensuite plus fort avec la même lame pour les détacher, j'ai ramassé de la sorte des filamens, je les ai comparés avec ceux dont la Guêpe avoit fait amas, & je n'ai remarqué aucune différence entre les uns & les autres.

Quand on a une fois apperçu certaines singularités qui nous avoient échappé, on les trouve à tous momens sous ses yeux, on est surpris de ce qu'on ne les avoit pas vues plutôt. Depuis que j'eus observé la Guêpe qui détachoit du bois de ma fenêtre, j'ai été attentif à observer les actions de celles qui s'appuyoient sur le bois sec, & j'ai vu que les Guêpes de toutes espéces y vont couper les filamens dont elles ont besoin pour faire leur papier : je les ai vu surtout s'attacher aux treillages des espaliers, aux chassis & aux contrevens des fenêtres; mais il est à remarquer qu'elles ne s'attachent qu'au bois vieux, sec, & qui a été pendant long-tems exposé aux injures de l'air. Il ne seroit pas facile de tirer les fibres du lin nouvellement arraché; pour tirer ses fibres, on le laisse rouir pendant du tems, c'est-à-dire, qu'on le tient pendant plusieurs semaines enfoncé dans l'eau, après quoi on le fait sécher. La premiere surface du bois qui a été exposée plusieurs années aux injures de l'air, a été tant de fois arrosée par la pluie, qu'elle se trouve dans l'état du lin roui : nos insectes en détachent aisément des filamens incomparablement plus fins que ceux qu'ils tireroient du bois qui auroit toujours resté à couvert; aussi quand les treillages d'espaliers ont été peints, nos mouches se donnent bien de garde de les attaquer dans les endroits où la peinture s'est conservée; mais si elle s'est écaillée quelque part, elles s'y arrêtent, & en tirent des filamens.

La couleur du papier de nos Guêpes souterraines, est blanchâtre, d'un gris à-peu-près cendré; couleur fort différente de celle du bois de chêne & de celle des autres bois mis en œuvre dans nos appartemens; mais la couleur de leur papier n'est nullement différente de celles que prennent les surfaces de ces mêmes bois lorsqu'ils ont été long-tems exposés à la pluie. Qu'on approche de leur papier contre de vieux treillages, on y appercevra que les couleurs en sont les mêmes. Tout bois exposé à l'air & toutes les parties du même bois exposées à l'air, ne prennent pourtant pas les mêmes nuances. De là viennent aussi en partie les variétés qui sont entre les différentes bandes de ce papier.

Le papier des frêlons ou grosses Guêpes, dont les parties sont si mal liées ensemble, n'est pas fait aussi de brins si propres à s'entrelacer; ces frêlons rongent le bois sans le charpir, ils n'en détachent qu'une espéce de sciure qu'ils tirent des bois pourris ou presque pourris; de là vient la couleur jaunâtre de ce papier.

Les Guêpes de l'Amérique qui font un si beau carton, vont apparemment

comme les nôtres attacher les fibres de bois commun dans le pays qu'elles habitent, les unes & les autres nous apprennent qu'on peut faire du papier des fibres des plantes, sans les avoir fait passer par l'état de linge & du chiffon : elles semblent nous inviter à essayer si nous ne pourrions pas parvenir à faire de beau & bon papier en employant immédiatement certains bois. Si nous en avions de pareils à ceux dont les Guêpes de l'Amérique se servent pour leur carton, nous pourrions avec ces bois faire le papier le plus blanc; car ce carton est très blanc: les bois blancs y feroient probablement propres. En brisant, en divisant encore plus les fibres du bois, que ne font les Guêpes, & employant mince la pâte qui en viendroit, nous en composerions un papier très-fin; c'est une recherche qui n'est nullement à négliger, que j'ose même dire importante. Les chiffons dont on compose notre papier, ne sont pas une matiere dont on fasse communément grand cas; les maîtres des papeteries ne savent pourtant que trop que c'est une matiere qui devient rare. La consommation du papier augmente tous les jours, pendant que celle du linge reste à-peu près la même. Les étrangers savent d'ailleurs nous enlever ces mauvais haillons pour leurs papeteries; où trouver donc dans la suite de quoi fournir au papier, & de quoi l'empêcher d'être trop rare & trop cher? Les Guêpes semblent nous en enseigner un moyen. Les recherches d'histoire naturelle, même celles qui ne semblent être que de pure & de vaine curiosité, peuvent avoir des utilités très-réelles, qui suffiroient pour les justifier auprès de ceux même qui voudroient qu'on ne cherchât que des choses utiles, si avant de blâmer ces recherches, on avoit la patience d'attendre que le tems eût appris les usages qu'on en peut faire.

La construction du guêpier n'occupe pas seule nos mouches; il n'y en a même qu'une petite partie qui y travaille, les autres ont d'autres emplois. Pour bien faire entendre en quoi ils consistent, il faut que nous commencions par donner une connoissance plus parfaite des habitans de notre petite république. Ce que nous allons en rapporter servira à confirmer les idées que M. Maraldi a eues sur celle des Abeilles.

Dans le genre des insectes, les insectes à aiguillons sont un peuple tout particulier qui ne ressemble à aucun ou presqu'à aucun des autres; le même guêpier est habité par trois sortes de Guêpes différentes en grosseur, & qui ont aussi des différences de figure; ou si l'on veut, il est habité par des Guêpes de trois sexes; savoir, les mâles, les femelles & celles que je nomme les *mulets*, quoiqu'elles n'aient de commun avec les vrais mulets que de n'être pas propres à perpétuer leur espéce. C'est de quoi je me suis pleinement convaincu par mes observations. Les mâles sont parmi les Guêpes ce que sont les bourdons parmi les mouches à miel; les femelles y tiennent lieu de la reine des Abeilles; mais au lieu qu'on ne trouve dans une ruche de mouches à miel que trois ou quatre femelles, j'en ai vu dans des Guêpiers plus de deux à trois cens à la fois. Enfin celles de nos Guêpes que je nomme les *mulets*, sont parmi elles ce qu'est le gros des Abeilles dans les ruches de mouches à miel.

Ces *mulets* sont la plus nombreuse partie de cette république, ils en portent toutes les charges, ce sont eux qui bâtissent, qui nourrissent les mâles, les femelles & même les petits pendant une grande partie de l'année, excepté ceux qui sont occupés à aller ramasser les matériaux pour la construction de l'édifice,

& à les mettre en œuvre : les autres vont continuellement à la chasse ; les autres attrapent de vive force des insectes dont ils portent ordinairement le ventre au guêpier, & quelquefois l'insecte entier ; d'autres pillent les boutiques des bouchers d'où ils arrivent chargés de morceaux de viande plus gros que la moitié de leurs corps ; d'autres ravagent les fruits, en rapportent le suc. Arrivés dans la ruche, ils font part de leur proie aux femelles, aux mâles & même aux autres mulets qui pour avoir été occupés dans l'intérieur, n'avoient pu aller chercher de quoi vivre. Plusieurs Guêpes s'assemblent autour du mulet qui vient d'arriver, & chacune prend sa portion de ce qu'il apporte. Cela se fait de gré à gré, sans combats, en voici une bonne preuve : ceux qui au lieu d'aller à la chasse, sont tombés sur des fruits, ne rapportent jamais rien de solide dans le guêpier, car ils n'y rapportent jamais ni fruits, ni portions de fruits. Ces mulets qui en apparence ne rapportent rien, ne laissent pourtant pas de régaler leurs compagnes. J'ai vu plusieurs fois qu'après être entrés dans la ruche, ils se posoient tranquillement au-dessus du guêpier, après quoi ils faisoient sortir de leur bouche une goutte de liqueur claire qui étoit avidement sucée quelquefois par deux mouches dans le même instant ; après cette goutte, le mulet en faisoit sortir une seconde & quelquefois une troisieme qui étoient aussi distribuées à d'autres mouches.

Les mulets, quoique les plus laborieux, sont les plus petits, ils sont les plus vifs, les plus légers & les plus actifs. Les femelles sont les plus grosses & les plus pesantes, elles marchent plus lentement. La grosseur des mâles est moyenne entre celle des mulets & celle de femelles : ces différences de grosseur sont si considérables dans le genre des Guêpes qui bâtissent sous terre, qu'elles suffisent pour faire distinguer ces insectes les uns des autres : je les ai pesés, & j'ai comparé leurs poids : j'ai toujours trouvé que deux mulets ne pesoient ensemble qu'un mâle : qu'il falloit six mulets pour faire le poids d'une femelle ; aussi paroissoient-elles d'une grosseur monstrueuse par rapport aux mulets. Quoiqu'une femelle pese à-peu-près autant que trois mâles, les mâles les égalent à-peu-près en longueur, mais ils sont beaucoup moins gros. Les mâles sont encore aisés à reconnoître, parce qu'ils ont les antennes ou cornes plus longues que celles des meres & des mulets, & parce qu'elles sont recourbées par le bout. Depuis la poitrine jusqu'au bout de la queue, les meres & les mulets n'ont que six anneaux, & les mâles en ont sept.

J'ai trouvé cette derniere différence constante dans les Guêpes des différentes classes ; mais la différence de grosseur n'est pas si considérable en toutes les classes que celle de nos Guêpes souterraines ; la femelle y est toujours plus grosse que le mâle & le mâle plus gros que le mulet, mais non pas dans une si grande proportion.

Pendant les mois de Juin, Juillet & Août & jusqu'au commencement de Septembre, les meres se tiennent dans l'intérieur du guêpier ; on ne les voit gueres sortir qu'au commencement du printems & dans le mois de Septembre ; dans les autres tems elles sont occupées à pondre, & sur-tout à nourrir leurs petits, ce qui n'est pas avoir peu d'occupation ; seules elles n'y sauroient suffire : nous avons calculé ci-devant qu'une ruche qui a tous ses gâteaux, a quelquefois plus de dix à douze mille cellules ; entre toutes ces cellules, il n'y en a pas peut-être sept à huit qui n'aient un œuf ou une jeune Guêpe.

Les jeunes Guêpes ne sont pas dans ces cellules sous la forme de Guêpe. Quand elles l'ont prise, elles y restent peu : elles viennent d'un œuf blanc, transparent, de figure oblongue, assez semblable à un pignon de pomme de pin, à cela près qu'il est plus gros par un bout que par l'autre. Ceux des différentes espéces de Guêpes & des Guêpes de différentes classes different en grosseur, comme les insectes qui en doivent naître ; ceux des petites espéces ne sont gueres plus gros qu'une tête d'épingle : le bout de cet œuf le plus pointu est le plus proche du fond de la cellule, & est collé ou attaché contre les parois, de façon qu'il est difficile d'arracher l'œuf sans le casser. Ces œufs même demandent les soins de la mere Guêpe, quoique très-récemment pondus; on la voit entrer plusieurs fois le jour, la tête la premiere dans la cellule où ils sont : il n'est pas aisé de savoir à quoi elle leur sert; mais j'ai mieux vu quels sont les secours que les meres donnent aux vers qui en éclosent. Je ne sçais pas trop aussi combien de fois ce ver change de peau ou de forme; ce que je sais, c'est que huit jours après que l'œuf a été mis dans la cellule, on y trouve un ver qui est considérablement plus gros que l'œuf; peut-être que ce ver n'est que l'œuf même plus développé; la tête alors est reconnoissable, on y distingue déjà les deux serres dont nous avons vu les Guêpes faire tant d'usage : ces vers continuent de croître jusqu'à devenir assez gros pour remplir entiérement leurs cellules; quand ils sont parvenus à une certaine grosseur, leur tête est mieux formée, les serres deviennent plus brunes, & on distingue plusieurs parties qui sont autour de la bouche; le reste du corps de ces vers est tout blanc, ils n'ont aucuns poils, ils sont recouverts d'une peau molle. Voyez Planche VII, Fig. V.

Ce sont ces vers qui demandent les principaux soins des mouches qui se tiennent dans l'intérieur du guêpier; elles les nourrissent comme les oiseaux nourrissent leurs petits; d'instant en instant elles leur portent la becquée; c'est une chose merveilleuse que de voir l'activité avec laquelle une mere Guêpe parcourt les unes après les autres les cellules d'un gâteau; elle fait entrer sa tête assez avant dans celles dont les vers sont petits; ce qui s'y passe est derobé à l'observateur; mais il est aisé d'en juger par ce qu'elles font dans celles dont les vers plus gros sont prêts à se métamorphoser, ceux-ci plus forts sont moins tranquilles; ils avancent leur tête jusqu'au dehors de la cellule, & par de petits bâillemens, semblent demander de la nourriture; on voit la Guêpe la leur apporter : après qu'ils l'ont reçue, ils restent tranquilles, ils se renfoncent pour quelque tems dans leurs cellules. Les Guêpes de la grosse espéce, les frêlons, avant de donner la nourriture à leurs petits, leur pressent un peu la tête entre leurs deux serres; au reste les meres ne sçauroient suffire seules à distribuer la nourriture à tant de petits; j'y ai vu les mulets occupés très-souvent; je ne sais si l'attention de ces Guêpes ne va pas jusqu'à proportionner la nourriture à la force des vers; j'en ai vu qui ne donnoient qu'une goutte de liqueur à sucer à de gros vers; & j'en ai vu qui donnoient à des vers encore plus gros, de la nourriture solide. J'ai fait sur une Guêpe de la premiere classe une observation qui prouveroit que ces insectes nourrissent leurs petits à la façon des oiseaux qui dégorgent, c'est-à-dire, des oiseaux qui avalent le grain, & le laissent un peu s'ammollir, se digérer dans leur jabot avant de le donner à leurs petits. Je remarquai une mere Guêpe de cette espéce qui rapportoit de

sa chasse un ventre d'insecte; après l'avoir fait entrer dans sa bouche & l'avoir fait ressortir à plusieurs reprises, parce qu'il étoit trop gros, elle parvint à l'avaler entiérement; je la vis ensuite parcourir ses cellules, & je remarquai qu'elle avoit laissé aux vers de quelques-unes, des morceaux si gros qu'ils ne pouvoient aussi les avaler.

J'ai fait toutes ces dernieres observations sur des guêpiers dont j'avois entiérement emporté l'enveloppe. Je les ai faites aussi commodément sur les gâteaux des Guêpes qui ne sont point recouverts naturellement. Enfin j'ai eu quelquefois des fragmens de gâteaux pleins de gros vers; ces vers, au défaut de la becquée de la mere qui leur manquoit, suçoient ce que je leur donnois. Il n'eût peut-être pas été impossible de les élever, si on en eût voulu prendre la peine.

Quand les vers sont devenus assez gros pour remplir leurs cellules, ils sont prêts à se métamorphoser, ils n'ont plus besoin de prendre de nourriture, ils se l'interdisent eux mêmes, & tout commerce avec les autres Guêpes; ils bouchent l'ouverture de leurs cellules avec un petit couvercle de leur façon : quelques vers le font presque plat, ce sont ordinairement ceux qui doivent être des mulets; d'autres le font convexe, & même allongent un peu les côtés de la cellule, en faisant à cette cellule un rebord de la même matiere que le couvercle. Ce couvercle est un tissu pareil à celui des coques des chenilles ou des vers à soie. Nos vers de Guêpes sont aussi alors des espéces de vers à soie ou de chenilles sans pieds : ils filent ce couvercle précisément comme les chenilles filent leurs coques, ils se donnent les mêmes mouvemens de tête; le fil dont ils le forment est si fin que je n'ai pu observer précisément d'où ils le tirent, quoique j'aie quelquefois tenu à la main des gâteaux dont les vers travailloient à s'enfermer. Il m'a pourtant paru que ce fil venoit comme celui des chenilles d'un peu au-dessous de la bouche. En moins de trois à quatre heures le couvercle d'une cellule est entiérement fait; j'ai souvent pris plaisir à briser ceux qui étoient commencés pour les faire refaire; mais il faut qu'il reste encore provision de soie au ver; car si on détruisoit un couvercle fait il y a plusieurs jours, il n'en filetoit pas un nouveau. Ces couvercles sont extrêmement blancs, surtout dans les guêpiers des frêlons.

Je n'ai pas d'observations assez précises sur le nombre des jours qui se passent depuis le jour que l'œuf a été pondu jusqu'à ce que le ver se renferme dans sa cellule; il me semble que ce nombre de jours ne va dans les mouches de la premiere classe qu'à vingt ou vingt un; mais je sais que les vers des mêmes Guêpes ne restent au plus que neuf jours dans leurs cellules, après les avoir bouchées. Peu après que le ver s'est ainsi renfermé, il se transforme en nymphe (Pl. VII, Fig. VI); il quitte son ancien fourreau pour en prendre un extrêmement mince & si transparent qu'il laisse voir la figure & la couleur de toutes les parties de la Guêpe, quoique ce fourreau tienne l'insecte emmailloté. Enfin vers le huit ou le neuvieme jour, cet insecte se dépouille de cette derniere enveloppe, & paroît sous la forme de mouche. Le premier fourreau reste si exactement appliqué contre les parois de la cellule, qu'il semble y faire corps. La Guêpe qui vient de se dépouiller, commence par faire usage de ses serres; elle s'en sert pour ronger tout autour le couvercle qui la renfermoit; le couvercle étant ainsi détaché, elle sort sans peine. Les frêlons ou grosses

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur.
Année 1719.

Guêpes rongent d'abord leur couvercle par le milieu, & aggrandissent le trou jusqu'à ce qu'il puisse les laisser passer.

La Guêpe qui vient de sortir de sa cellule, n'est différente de celles de son espéce & de son sexe qu'en ce qu'elle est d'un jaune plus pâle, plus citron: elle n'est pas long-tems sans profiter de la nourriture que les autres apportent au guêpier; & dans les guêpiers qui sont sans enveloppe, j'ai vu des mouches qui, dès le même jour qu'elles s'étoient transformées, alloient à la campagne, & en rapportoient de la proie qu'elles distribuoient aux vers des cellules.

La cellule d'où est sortie une jeune Guêpe, ne reste pas long-tems vacante; d'abord qu'elle a été abandonnée, une vieille Guêpe travaille à la nétoyer; la dépouille du ver reste pourtant collée contre les parois; enfin peu de jours après on y trouve un nouvel œuf; ainsi une même cellule sert à élever plusieurs mouches.

J'ai fait observer que le ver devient si gros lorsqu'il est prêt à fermer sa cellule, qu'il la remplit; c'est pourquoi sa dépouille reste appliquée contre les parois; mais les vers des mouches de différent sexe ne doivent être, ni ne sont de même grosseur, car la mouche, dès qu'elle est devenue mouche, n'a plus à croître. Les mulets six fois plus petits que les femelles, ne demandent donc que des cellules six fois plus petites; leurs cellules le sont aussi à-peu-près dans cette proportion; quand nous avons dit que dans un quarré dont les côtés sont d'un pouce & demi, il y a quarante-neuf cellules, nous entendions parler de celles des vers mulets; le même quarré est rempli par bien moins de cellules de vers femelles; ces dernieres sont aussi plus profondes que les autres, parce que les femelles surpassent les mulets en longueur comme en grosseur.

Non-seulement il y a des cellules construites uniquement pour élever des vers mulets, & d'autres pour élever des femelles ou mâles; il est encore à remarquer que les cellules des mulets ne sont jamais mêlées avec celles des mâles ou des femelles. Un gâteau est composé en entier de cellules à mulets; mais les cellules à vers femelles & à vers mâles sont mêlées dans le même gâteau; ils ont besoin de cellules également profondes; les mâles n'ont pas besoin d'en avoir de si larges que les femelles, aussi les leurs sont-elles plus étroites dans la proportion que demande leur différence de grosseur; la différence qui est entre ces cellules est moins sensible que celle qui est entre celle des vers mulets & celle des vers femelles: elle se distingue pourtant; j'ai souvent ouvert des cellules dont les Guêpes étoient prêtes de sortir, & j'ai toujours trouvé ou des mâles ou des femelles dans celles où je comptois trouver les unes ou les autres.

Cet amas de gâteaux, les liens qui les attachent, l'enveloppe qui les couvre, en un mot tout l'édifice des Guêpes, est un ouvrage de quelques mois, & ne doit servir qu'une année. Cette habitation si peuplée pendant l'été, est presque déserte pendant l'hiver, & est entiérement abandonnée au printems, il n'y reste pas une seule mouche; celles qui ont passé la rude saison, vont commencer un nouvel édifice qui doit, aussi-bien que toutes les mouches dont il se trouve peuplé, son origine à un petit nombre de Guêpes, pour ne pas dire encore à une seule. Une des remarques des plus singulieres que fournisse l'histoire de ces insectes, c'est que les gâteaux qui sont faits les premiers, ne sont absolument composés que de cellules où peuvent croître des vers mulets. La république dont les fondemens viennent d'être jettés, a besoin de travailleurs; ce

sont

sont eux qui naissent les premiers : à peine une cellule est-elle finie, & souvent elle n'est pas encore à moitié élevée, qu'un œuf d'un vers mulet y est déposé ; par cette raison, il est plus aisé à la mere, malgré sa grosseur, de mettre l'œuf près du fond de la cellule. De quatorze à quinze gâteaux renfermés dans un guêpier, il n'y a quelquefois que les quatre à cinq derniers qui soient composés de cellules à femelles & à mâles ; ainsi avant que les mâles & les femelles puissent prendre l'essor, le guêpier s'est peuplé de plusieurs milliers de mulets.

Il n'est donc pas étonnant qu'on ne voie paroître les meres sur le guêpier que vers le commencement de Septembre. Je fis périr par l'odeur du soufre une ruche de ces Guêpes vers la fin d'Août : entre plusieurs milliers de mulets, je n'y trouvai que deux ou trois meres, & dans une saison plus avancée, j'ai vu les meres attroupées à plusieurs centaines dans les ruches.

Mais les mulets qui naissent les premiers, périssent aussi les premiers : quelque soin que j'aie apporté pour bien couvrir mes ruches, je n'en ai pas trouvé un seul en vie à la fin d'un hiver doux ; je les ai vu presque tous périr dès les premieres gelées. Les anciens naturalistes de qui nous pourrions tirer de fort bonnes observations, si malheureusement elles ne se trouvoient confondues avec d'autres souvent plus qu'incertaines, ont aussi remarqué qu'il y a des Guêpes qui ne vivent qu'un an, & d'autres qui en vivent deux. Aristote nomme les premieres *operarii*, ce sont aussi nos laborieux mulets. Et les autres, *matrices*, qui sont nos femelles.

Ces femelles plus fortes & destinées à perpétuer l'espèce, soutiennent mieux l'hiver ; mais heureusement pour nous que la plus grande partie de ces femelles même périt, sans quoi nous ne pourrions avoir assez de fruits pour nourrir ces insectes si prodigieusement féconds ; à peine à la fin de l'hiver en étoit-il resté une douzaine en vie, plusieurs centaines étoient mortes dans la ruche.

C'en est encore trop par rapport à la fécondité surprenante de ces insectes ; un guêpier que nous avons supputé être habité par plus de trente mille mouches, doit son origine à peu de Guêpes ; je crois même qu'il la doit à une seule ; je n'ai pu pourtant encore me le démontrer dans la classe des Guêpes souterraines, ni dans celles des frêlons, car je n'ai pu trouver de guêpiers de cette espèce qui ne fussent que commencés ; mais j'en ai trouvé de tels dans la classe des Guêpes qui bâtissent sur des plantes. J'ai commencé à observer un nid de Guêpes de ce genre (Pl. VIII, Fig. V) qui n'avoit encore que cinq à six cellules, c'étoit le prendre bien près de son origine ; ces cellules n'avoient pas même encore d'œufs, j'y ai vu déposer les premiers. J'ai pris plaisir pendant plus de six semaines à observer ce petit gâteau dont le nombre des cellules augmentoit peu à peu ; toutes les fois que je l'ai observé, je n'y ai jamais vu qu'une seule & même Guêpe, elle ne l'abandonnoit que quelques quarts d'heures, de fois à autre pour aller chercher des matériaux pour l'étendre & de la nourriture pour ses vers. Les premiers œufs n'ont pourtant paru que plus de quinze jours après que j'ai eu commencé à suivre le gâteau. Enfin j'ai vu grossir les vers éclos de ces œufs, je les ai vu boucher leurs cellules, & la Guêpe n'a eu de compagne que quand le premier ver a été transformé en mouche. A mesure que le nombre de cellules débouchées a crû, j'ai vu augmenter le nombre des Guêpes, le gâteau croissoit plus vîte alors, le nombre des ouvriers étoit aug-

menté; à la fin de l'été cette petite république avoit plus de soixante mouches, les mouches de cette classe ne multiplient pas autant que celles des autres, il en étoit péri plusieurs, toutes étoient nées d'une même mere, & il n'avoit point paru de Guêpes mâles sur le nid. Je ne suis pourtant pas sûr que les Guêpes mâles périssent toutes pendant l'hiver comme les mulets; je n'en ai pas conservé en vie dans mes ruches; mais je crois en avoir vu voler au commencement du printems; j'ai eu beau être attentif dans la même saison à observer les Guêpes que je voyois s'appuyer sur les plantes, je n'ai jamais vu alors un seul mulet, presque toutes les Guêpes étoient femelles.

Je ne crois pourtant pas qu'elles produisent sans le commerce des mâles; mais je pense que les accouplemens qui se font faits avant l'hiver, suffisent pour féconder tous les petits que la mere doit mettre au jour au printems. Les œufs sont fécondés comme les embrions des animaux vivipares plusieurs mois avant que de naître. Il est surprenant à la vérité qu'un seul insecte renferme tant de milliers d'embrions; mais ce n'est pas le seul exemple que la nature nous en donne; cette fécondité est peut-être bien inférieure à celle de certains poissons.

Le mystère de l'accouplement des mouches à miel a été caché jusqu'ici aux observateurs les plus attentifs; je n'en sache pas aussi qui aient surpris les Guêpes dans leurs accouplemens, & il n'y a pas apparence qu'on y eût pu parvenir, sans se donner les soins de les mettre en ruche, comme je l'ai fait, au moins pour ce qui regarde les Guêpes souterraines, le voile qui dérobe ces actions secrettes est trop épais, il a été levé quand leur guêpier n'a plus été entouré que par du verre. J'ai pu appercevoir alors comment elles perpétuent leurs espèces; depuis ces observations je n'hésite plus à regarder les bourdons comme les mâles des mouches à miel. Les mâles des Guêpes ont de commun avec eux de n'être point armés d'aiguillons. Dans la classe de nos Guêpes souterraines, la partie qui occupe la place de l'aiguillon, est d'une figure singuliere; si on presse le ventre de l'insecte, on fait sortir cette partie, comme on feroit sortir l'aiguillon; elle est brune & écailleuse comme lui; on ne sauroit la comparer à rien de plus ressemblant qu'à une petite cuiller à cuilleron rond, telles que l'ont les cuillers à pots; le manche de cette petite cuiller est rond, il a un canal qui va depuis son origine jusqu'où commence la convexité du cuilleron; là ce canal s'élargit & forme une plus grande cavité, une espèce de réservoir. Si on presse le canal près de son origine, ou vers le commencement du manche, on voit une petite partie blanche qui sort dans cette cavité près de la racine; près du bout de ce manche, il y a deux petits corps longs tortueux, que l'on prendra, si l'on veut, pour les vaisseaux spermatiques ou les testicules. On ne peut au plus avoir que des conjectures sur l'usage de si petites parties; mais il est plus sûr que cette cuiller avec son manche est la partie qui caractérise le mâle.

Je les ai vu en faire usage vers la mi-Octobre dans des jours chauds pour la saison, & où le soleil donnoit sur la ruche: leur accouplement s'accomplit à-peu-près comme celui des autres mouches; j'ai vu alors le mâle en amour marcher avec vîtesse sur l'enveloppe du guêpier, & pour ainsi dire, avec un air inquiet, allant & venant, retournant brusquement sur ses pas; la petite cuiller qui est ordinairement toute dans le corps, en étoit presque toute sortie;

lorsque le mâle appercevoit quelque femelle, il couroit & même voloit quelquefois dessus avec agilité, il se plaçoit sur son dos, de façon que le bout de son corps alloit un peu par delà le bout du corps de la femelle.

Outre la partie qui a la forme de la cuiller, le mâle en a encore deux qui lui sont particulieres, elles sont aussi de matiere écailleuse, brunes & peu sensibles dans les actions ordinaires de l'insecte, quoiqu'elles soient assez grosses, elles ont plus de longueur chacune qu'un des anneaux, elles sont au bout du dernier, ou si l'on veut, elles composent ensemble le dernier anneau qui est écailleux : ces deux parties semblent unies, elles s'écartent cependant l'une de l'autre, comme les deux branches d'une pince; dans le tendre accès le mâle les entr'ouvre, & saisit entr'elles le bout de la queue de la femelle, la prenant alternativement & à diverses reprises de côté & d'autre; ce sont là les premiers préludes amoureux, c'est entre les deux bras de cette pince qu'est précisément placée la partie faite en cuiller. Après ces petits préludes, le mâle tâche d'insérer sa cuiller dans un trou qui est au-dessous de la base de l'aiguillon de la femelle. Je ne sais si j'ai vu l'accouplement complet; mais toutes les fois que j'ai observé ce petit manege, le cuilleron est entré seul, & il est peu resté. La femelle sembloit faire quelque résistance, elle marchoit même quoique lentement. Je ne sais aussi s'il y a de plus longs accouplemens, il suffit qu'il y en ait.

La partie qui caractérise les mâles des Guêpes, Frêlons ou grosses Guêpes, est placée comme celle des mâles des Guêpes souterraines entre les deux branches d'une espèce de pince écailleuse; mais elle a une figure différente, c'est un simple tuyau écailleux, un peu plus gros à sa base, à son origine qu'à son extrêmité qui a deux petits crochets : cette extrêmité a une ouverture où une petite épingle entreroit aisément. Si on presse la base du canal, on fait sortir par cette ouverture une goutte de liqueur blanche qui a la consistance d'une bouillie claire.

Le nombre des mâles de chaque guêpier m'a paru égaler à-peu-près celui des femelles.

Si on ouvre le corps des femelles, on le trouve presque toujours plein de petits corps oblongs qu'on ne peut prendre que pour leurs œufs; ils ont la figure de ceux qu'elles déposent dans leurs cellules, & n'en different que par la grosseur; on peut même les reconnoître dans celles qui viennent de sortir de leurs cellules pour la premiere fois, qui ne sont, pour ainsi dire, Guêpes que depuis un instant; mais ils y sont beaucoup plus petits, moins oblongs, ce ne sont presque que des points ronds.

Les femelles ont comme les mulets un aiguillon, il n'y a que les mâles qui n'en ont point. Les anciens naturalistes ont aussi écrit qu'il manquoit à celles qu'ils ont nommées *matrices;* d'où il semble qu'ils auroient donné ce nom à nos mâles; cependant ils ont dit que les *matrices* étoient plus grosses que toutes les autres, & nos mâles sont moins gros que les femelles; il résulte de là & de plusieurs autres faits dont il est inutile de parler, que leurs observations sur les Guêpes sont fort incertaines. Moufet prétend, malgré tout ce qu'en ont rapporté les anciens, que toutes les Guêpes ont un aiguillon, qu'ayant fait périr un guêpier avec l'eau bouillante, il leur en trouva à toutes; apparemment qu'il les fit périr avant que les mâles fussent éclos.

L'aiguillon des meres est semblable à celui des mulets, mais bien plus long & plus gros; la piquure en est peut-être plus sensible; je n'ai pas cru en devoir faire l'épreuve. On sait que la douleur qu'on ressent après ces sortes de piquures, vient moins de la plaie qui a été faite par une pointe si fine, que de la liqueur venimeuse que la même pointe y dépose; cet aiguillon si fin est un tuyau creux, ouvert près de sa pointe; quand on presse le derriere des Guêpes & des mouches à miel, on fait sortir une goutte de liqueur par l'ouverture qui est auprès de sa pointe; l'insecte la fait même sortir quelquefois lorsqu'on le tient entre ses doigts; j'ai vu faire plus à une mere Guêpe-frêlon, pendant que je la tenois & que j'observois son aiguillon, elle fit jaillir un petit jet de liqueur à plusieurs pouces de distance. Si on doutoit de l'effet de cette liqueur, ou qu'on ne le crût pas assez prouvé, on en feroit convainc.. par l'expérience que j'en ai faite, après l'avoir commencée un peu malgré moi. Etant piqué d'une Guêpe, je la laissai achever de me piquer tout à son aise; quand elle eut elle-même retiré son aiguillon, je la pris & la posai, en l'irritant, sur la main d'un laquais aguerri, & qui n'étoit pas à une piquure près. La piquure ne lui fit que peu de douleur; je repris aussi-tôt la Guêpe, & me fis piquer moi-même pour la seconde fois, à peine sentis-je la piquure; la liqueur venimeuse avoit été presque épuisée dans les deux premieres. Enfin j'eus beau irriter ensuite la Guêpe, elle ne voulut pas faire une quatrieme plaie.

Cette expérience & plusieurs autres qu'on n'aura peut-être pas envie de répéter, m'ont appris que quand on se laisse piquer paisiblement, jamais l'aiguillon ne demeure dans la plaie: il est flexible, il ne perce pas un trou bien droit, la plaie est courbe ou en zigzag; si on oblige la mouche à se retirer brusquement, les frottemens sont assez forts pour retenir l'aiguillon qui est en quelque sorte accroché, il reste; au lieu que si l'on ne presse pas la mouche, elle le dégage peu à peu.

Les piquures des Guêpes-frêlons, sont plus sensibles que celles des Guêpes plus petites; elles ne le sont pourtant pas au moins dans ce pays, au point qu'ont fait entendre quelques auteurs qui prescrivent contre elles des remedes, comme contre les poisons les plus dangereux.

Je n'ai jamais vu les mâles travailler à bâtir; les femelles ne s'y occupent que dans le printems; mais j'ai souvent vu les mâles emporter les ordures du Guêpier, & sur-tout les corps morts: ces corps morts sont les plus lourds fardeaux qu'ils aient à transporter; deux s'aident quelquefois à le traîner; ou quand une mouche est seule, elle coupe la tête du cadavre, & le transporte à deux fois.

Cette république n'est pas sans combats; il y en a souvent de mulet contre mulet, & de mulet contre mâle. Ces derniers, quoique plus grands, sont plus foibles ou plus lâches; après avoir un peu tenu, ils prennent la fuite. Ces combats vont rarement à mort; j'ai pourtant vu quelquefois le mâle tué par le mulet. Nos Guêpes sont moins meurtrieres que les Abeilles, elles ne traitent pas si mal leurs mâles que les autres traitent les bourdons de leurs ruches, quand elles les combattent; c'est plus bravement à partie égale.

Vers le commencement d'Octobre, les Guêpes ne songent plus à nourrir leurs petits; elles font pis, de meres ou de nourrices si tendres, elles deviennent de vraies marâtres, elles arrachent des cellules les vers qui ne les ont point

encore fermées, elles les portent hors du guêpier; c'est alors la grande occupation des mulets & des mâles; je ne sais si les meres y travaillent aussi, je ne les ai pas vu le faire. Ce n'est point au reste à une seule espéce de vers à qui nos Guêpes s'attachent, comme M. Mataldi l'a observé des Abeilles, qui en certain tems détruisent les vers bourdons, ici rien n'est épargné: le mulet arrache indifféremment les vers mulets de leurs cellules, le mâle arrache les vers mâles, & même les ronge un peu au-dessous de la tête; le massacre est général. Tâcherons-nous de deviner la raison de cette barbarie apparente? Est-ce qu'elles veulent faire périr des petits qu'elles ne croient pas pouvoir nourrir, ou qu'elles ne croient pas pouvoir venir à bien à cause des froids qui les menacent, auxquelles les Guêpes les plus fortes ont peine à résister? car le froid les étonne toutes extrêmement. Les premiers jours de gelées blanches, elles ne sortent que quand le soleil a un peu échauffé l'air. Quand la chaleur commence à se faire sentir, les meres sortent de l'intérieur du guêpier, & s'attroupent sur son enveloppe, ou auprès de cette enveloppe; elles sont en tas les unes sur les autres, sans se donner de mouvement. Quand le froid devient plus grand, elles n'ont pas même la force de donner la chasse aux mouches communes qui entrent dans leur guêpier, & le froid les fait enfin périr: il n'y a, comme nous l'avons dit, que quelques meres qui réchappent, elles passent tout l'hiver sans manger, elles ne font point de provisions comme les Abeilles; quand elles en auroient de faites, elles n'en profiteroient pas. J'ai souvent mis dans leur guêpier, du sucre, du miel & d'autres mets qu'elles cherchent pendant l'été; en hiver elles n'y touchoient pas. Au reste, ce n'est pas une chose particuliere à nos meres Guêpes de passer l'hiver sans manger; les mouches communes se renferment aussi l'hiver dans des trous de murs où elles n'ont aucune nourriture. En faisant détacher pendant l'hiver une vieille serrure, je trouvai dix à douze mouches d'un vert doré qui s'y étoient logées, elles étoient sans mouvement, comme mortes, elles s'envolerent néanmoins, lorsque je les eus un peu réchauffées.

Les jours de pluie continuelle & les jours de grand vent retiennent toutes nos Guêpes dans le guêpier; elles ne sortent point; par conséquent il faut que tout fasse diette, les vers comme les meres, car elles n'ont rien en provision: elles sont aussi plus foibles les jours pluvieux, & après des jours de pluie, leurs excrémens sont liquides comme de l'eau.

Toutes celles que j'ai vues revenir de la campagne dans le mois d'Octobre, avoient dans leur bouche une goutte d'eau qu'elles rapportoient au défaut de nourriture plus solide; les mouches sont alors plus rares, & les Guêpes moins vigoureuses pour les attaquer, je les ai vues dans cette saison les laisser entrer paisiblement dans leur ruche.

Les souterrains habités par nos Guêpes de la troisieme classe, prouvent qu'elles sont naturellement grandes mineuses, qu'elles percent & remuent la terre avec habileté; peut-être profitent-elles des trous que les taupes ont ouverts; mais il leur reste toujours beaucoup de terre à enlever pour donner à ces trous plus de quatorze à quinze pouces de diametre, comme ils les ont souvent dans l'endroit qu'occupe le nid. Si on bouche l'ouverture de ce trou avec de la terre rapportée, comme je l'ai fait plusieurs fois, elles ne restent pas long-tems prisonnieres, elles percent en peu d'heures cette nouvelle terre, & la transportent:

pour la détacher & la transporter, elles se servent des deux serres qu'elles ont auprès de la bouche.

Aristote & Pline prétendent que lorsqu'elles ont perdu leurs chefs, elles vont habiter des lieux élevés, que c'est alors qu'on les voit bâtir des nids sur des arbres ou dans des greniers; mais cette remarque ne doit-elle point être mise au nombre de celles que les anciens nous ont laissées avant de les avoir assez avérées? Je ne sais si par leurs chefs ils entendent les femelles ou les mâles; mais je sais que quelque désordre qu'on fasse à leur nid, elles ne l'abandonnent point, & il n'y a guères d'apparence que pour marquer leur regret de la perte de ces chefs, elles quittent leur premiere habitation pour aller en établir une nouvelle dans un terrein si différent de celui qu'elles choisissent naturellement.

La bouche ou la trompe de ces insectes (car je laisse à choisir le nom qu'on voudra donner à cette partie qui conduit les alimens dans le gosier) a une structure qui mérite d'être connue; après l'avoir bien examinée à la loupe, je ne sais rien de plus ressemblant à quoi je puisse la comparer, qu'à ces espéces de fleurs que les Botanistes nomment *fleurs en gueule*, la levre supérieure est cependant sensible sans le secours de cet instrument, & sur-tout dans les Guêpes mortes, où elle est allongée par delà le reste de la tête; mais on la prendroit pour leur langue, & je l'ai prise pour telle dans les Guêpes vivantes à qui j'ai vu en faire usage pour lécher des fruits, des sucs, &c. Cette levre supérieure est découpée en quatre parties dont les deux des côtés sont étroites par rapport à celles du milieu, & divisées si avant, qu'elles semblent faire deux parties séparées: la découpure qui sépare les deux parties du milieu, n'est pas à beaucoup près si profonde; ces deux parties font ensemble un angle obtus; elles deviennent l'une & l'autre plus étroites à mesure qu'elles s'approchent de l'ouverture par où passent les alimens qui entrent dans le corps; cette levre forme un demi-pavillon d'entonnoir; la levre inférieure est si petite qu'elle n'est sensible qu'avec la loupe, encore avant de l'observer; faut il avoir emporté la levre supérieure. Les parties qui composent la levre supérieure, semblent travaillées avec grand art; on y découvre des sillons longitudinaux & d'autres transversaux, qui ensemble font un fort joli effet, & qui indiquent que ces parties doivent exécuter bien des mouvemens différens; aussi font-elles la fonction de langue pour conduire les alimens; elles font même, si l'on veut, celle des dents lorsqu'elles les pressent. A l'origine de cette levre est le trou qui reçoit les alimens, & qui est l'ouverture d'un canal à moitié écailleux; il l'est du côté du ventre de l'insecte. Vers l'origine de ce canal, il y a diverses autres parties longuettes, écailleuses, ayant plusieurs articulations comme des antennes. Je les regarderois volontiers comme autant de mains ou de doigts qui viennent quelquefois au secours de la levre supérieure pour l'aider à tenir les corps solides dont elle s'est saisie.



Recherches physiques sur les pétrifications qui se trouvent en France, de diverses parties de Plantes & d'Animaux étrangers.

Par M. de Jussieu (*Memoires de* 1721, *pag.* 69.)

J'ai remarqué dans mon mémoire de 1718 *sur les pierres figurées de Saint-Chaumont*, que parmi les figures dont les impressions se trouvent sur ces pierres, il y en avoit dont la ressemblance approchoit de la graine d'orme, ou qui pouvoient être la feuille d'une plante étrangere; mais mon doute a été éclairci, lorsque examinant quelques plantes séches & quelques graines qui m'ont été envoyées de Pondichéry l'été dernier par M. Albert, Chirurgien François, qui y est établi, j'ai reconnu parmi les graines de cet envoi, que ce qui m'avoit paru en être une dans l'examen des corps imprimés sur nos pierres de Saint-Chaumont, se trouvoit être le fruit & la semence d'un arbre des Indes.

Ce fruit a la forme d'un cœur applati dont l'épaisseur n'est guères que d'une ligne & demie, & dont la circonférence qui se termine en vive arrête, est d'environ deux pouces, ses deux surfaces extérieures sont relevées d'une côte qui les traverse diamétralement, depuis sa pointe à laquelle est attaché le pédicule jusqu'à la base qui sert de soutien au stilet qui surmonte ce fruit lorsqu'il est embrion. Son intérieur est composé de deux capsules appliquées l'une sur l'autre, & qui renferment chacune une semence plate, & se séparent aisément lorsque le fruit est sec; sa couleur dans cet état est d'un brun musc.

L'arbre qui le porte est appelé par tous les voyageurs, l'*arbre triste, jasminum indicum fructu compresso, arbor tristis vulgò*, que je range parmi les jasmins, à cause que sa fleur est d'une seule piéce, & ressemble par sa structure à celle du jasmin d'Espagne. & j'établis sa différence principale sur la forme plate de son fruit qui dans les autres espéces de ce genre, est ou sphérique ou cylindrique.

Comme ce n'est que la description de son fruit & de sa semence dont nous avons besoin ici, il est inutile d'entrer dans celle des autres parties de cet arbre, qui sont d'ailleurs exactement représentées & décrites dans le premier volume de l'*hortus Malabaricus*, *pag.* 35, sous le nom de *mania pumeram*, & dans l'histoire des Plantes de M. *Rai*, pag. 1698. Il me suffit, pour le point dont il s'agit, de faire connoître qu'il ne croît point en France, & que ce n'est qu'aux Canaries, au Malabar, sur la côte de Coromandel, & dans quelques autres contrées des Indes orientales que les voyageurs disent l'avoir vu.

La ressemblance qui est entre tous les individus que j'ai reçus de ce fruit, & l'empreinte qui se trouve sur l'une des pierres de Saint-Chaumont, est si parfaite, qu'on ne peut assigner aucun autre fruit ou graine de quelque arbre d'Europe que ce soit, ni des pays étrangers dont on ait connoissance, avec lequel il ait plus de rapport par sa figure.

Le hasard semble même avoir favorisé la découverte, lorsque dans la séparation des deux lames, au milieu desquelles étoit un corps pétrifié que je regardois auparavant comme une feuille de plante étrangere, ou comme une graine approchante de celle de l'orme, j'ai vu à découvert que ce corps pétrifié

avoit la figure de la semence de cet arbre triste, laquelle n'y paroît avoir été formée que par la terre qui a pris la place de cette semence après qu'elle a été pourrie dans sa capsule, & qu'ayant levé ce corps pétrifié qui étoit très-mince, & qui n'étoit point adhérent aux deux lames de terre qui le couvroient, j'ai vu sur ces deux lames l'empreinte, non pas de l'extérieur de cette semence, mais celle de l'extérieur du fruit qui renfermoit cette semence originairement, comme je viens de le décrire d'après le fruit même envoyé des Indes, & que cet espace qui a pris la couleur brune de ce fruit, est différente de celle du reste de la pierre qui est argentine.

La conséquence que j'ai tirée de la découverte des impressions qu'ont faites sur ces pierres de Saint-Chaumont, certaines feuilles de plantes étrangeres, n'est pas seulement confirmée par l'observation de ce fruit étranger transporté dans le Lyonnois, elle se vérifie de plus en plus par les découvertes qui se font tous les jours en France des dépouilles pétrifiées d'animaux marins qui ne vivent actuellement que dans quelques parties des Indes orientales ou occidentales.

Je reçus l'année passée de mon frere, Docteur en Médecine de la Faculté de Montpellier, plusieurs pierres figurées ramassées dans un quartier des environs de cette ville là, appelé la *Mossou*, parmi lesquelles se sont trouvés divers fragmens de la figure d'un parallélogramme, ou quarré long, d'environ deux lignes de largeur, sur six & quelquefois plus de longueur, terminés à leurs deux extrêmités, c'est-à-dire, lorsqu'ils sont entiers par un angle saillant, bruns, lisses & polis en dessus, grisâtres en dessous, & cannelés transversalement de plusieurs stries paralleles & égales entr'elles. *Voyez planche XV, figures I, II & III.*

Je serois encore à savoir à quoi rapporter ces sortes de fragmens, si je n'en avois vu de pareils (Pl. XV, figures IV & V) rassemblés & attachés à des corps osseux, (fig. VI) qu'on avoit envoyés de la Chine à M. Raudot, l'un des premiers commis de la Marine, & grand amateur de l'histoire naturelle étrangere, lequel m'en a communiqué deux. Celle de leurs faces qui est couverte de ces fragmens, est un peu plate, de figure demi-ovale, & la disposition de ces fragmens représente une superficie blanchâtre (fig. VI) fort polie, divisée en sept rangs, dont les trois du milieu contiennent les piéces les plus longues qui ont la figure d'autant de parallélogrames, & ceux des deux côtés les piéces les plus petites, & qui sont poligônes.

La liaison de toutes ces piéces entr'elles ressemble à celle des briques ou carreaux de marbre qui forment un pavé régulier, car leur surface de dessous que j'ai dit être cannelée, s'unit au cartilage qui revêt le corps osseux, & qui est relevé de plusieurs stries que l'on voit dans la fig. VI, dans lesquelles les rainures de ces piéces s'emboîtent très-exactement, tandis que les angles saillans des extrêmités de ces mêmes piéces s'engraînent dans les angles rentrans formés par la contiguité des mêmes piéces rangées les unes contre les autres.

Cette liaison est encore affermie par la disposition différente des parties latérales ou côtés de chacune de ces piéces, dont l'un déborde un peu, & forme une moulure très-fine (fig. VI) & l'autre qui lui est opposé représente une feuillure (fig. V); en sorte que par le moyen de ces moulures & de ces feuillures qui sont au bas de ces piéces, elles s'engagent réciproquement les unes & les

autres

autres par leurs côtés, & ne sauroient être déplacées, puisqu'elles sont un corps comme continu, par ces deux manieres de s'emboiter les unes dans les autres.

J'ai connu par la comparaison des fragmens envoyés de Montpellier & de ceux que j'ai détachés de cette partie osseuse venue des Indes, que non-seulement ceux-là joints ensemble pourroient former une même surface, mais qu'en les cassant & en les brûlant, ils étoient encore intérieurement d'une tissure tout-à-fait semblable à ceux-ci, à cette différence près que les fragmens trouvés à Montpellier sont bruns & aussi durs que la pierre à feu, au lieu que ceux des Indes sont blancs & ont la solidité des dents des animaux que nous connoissons.

On ne peut donc pas douter que les fragmens de ces pierres n'aient été détachés d'une partie osseuse pareille à celle qui a été apportée des Indes, laquelle ne paroît être autre chose qu'une mâchoire de poisson semblable par la disposition des parties qui la composent, aux mâchoires de quelques poissons de nos mers, comme feroient celles d'une de nos espéces de raies dont les dents plates arrangées en échiquier forment une espéce de pavé. D'ailleurs les fragmens qui font dans cette mâchoire l'office de dents, n'y sont pas attachés par des racines plus profondes que les dents ne le sont ordinairement dans la mâchoire de la plus grande partie des poissons.

Enfin, comme ce poisson nous est tout-à-fait étranger, puisque personne ne peut dire en avoir vu de semblable dans nos mers, & qu'il est certain qu'il existe dans les Indes, d'où sont venues ces mâchoires; on ne peut au sujet du fruit étranger trouvé imprimé dans les pierres de Saint-Chaumont & au sujet des fragmens pétrifiés de cet animal des Indes, envoyé de Montpellier, que tirer ici la même conséquence que j'ai déjà tirée dans mon Mémoire précédent, qui est que ces plantes & ces parties d'animaux étrangers n'ont pu être transportées en France que par des inondations causées par des reflux extraordinaires de la mer; ou bien il faut que nos terres aient fait autrefois partie du bassin de la mer, que ces animaux aient vécu alors dans cette partie de la mer, & que les dépouilles aient été ensevelies dans nos terres, après que la mer s'en est retirée; soupçon d'autant mieux fondé, que dans le nombre de nos pierres figurées de France, on ne rencontre presque aucune partie d'animaux terrestres, pendant que de tous côtés & de jour en jour on découvre de nouveaux ossemens de poissons marins dont les espéces, ou sont rares dans nos mers, ou ne s'y trouvent point.

Supplément au Mémoire précédent.

Par M. DE JUSSIEU, (*Mémoire de 1721, pag. 322.*)

Suite de 1718.

AYANT trouvé depuis peu dans la salle des squelettes du jardin du Roi, une mâchoire supérieure réunie & articulée avec une inférieure, semblable à celle dont j'ai donné la description dans le mémoire précédent, je me crois obligé d'en donner ici la figure pour ne pas laisser le moindre doute sur la vérité de la

preuve que j'ai tirée de cette partie osseuse dont les fragmens se trouvent tout-à-fait semblables à une sorte de pierre figurée que l'on tire du terroir de Montpellier.

Planche XV, figure VII. Les deux mâchoires réunies dans leur état naturel, & dont l'union forme le museau du poisson auquel elles appartiennent.

Figure VIII. Les deux mêmes mâchoires ouvertes autant qu'elles peuvent l'être.

Figure IX. Mâchoire supérieure vue par sa face extérieure & de toute son étendue.

Figure X. Mâchoire inférieure détachée & représentée du côté de sa partie intérieure, afin d'en pouvoir observer les deux condyles qui servent à l'articuler avec la mâchoire supérieure & la figure convexe du plan sur lequel sont arrangées les dents; au lieu que dans la mâchoire supérieure, cette superficie intérieure est presque plate.

Figure XI. Mâchoire inférieure vue par sa partie extérieure qui forme le dessous du museau.

Dans l'arrangement des portions osseuses auxquelles j'ai donné le nom de dents, on ne verra d'autre différence, sinon que dans la figure du mémoire précédent, ces parties approchantes du parallélogramme sont disposées en trois rangs de front; au lieu que dans la mâchoire dont je donne ici la figure d'après nature, les parallélogrammes dont elle est couverte, ne forment qu'un rang, à chaque côté duquel trois rangées de petites parties osseuses quarrées sont disposées en échiquier, ce qui donne lieu de croire que le poisson auquel appartient cette dernière mâchoire, quoique du même genre que le poisson auquel appartient celle qui a été décrite dans le premier mémoire, est néanmoins d'une espéce différente.

Sur des ossemens trouvés dans une roche. (*Hist. pag. 23.*)

Année 1719.

L'Académie Royale des Belles Lettres, Sciences & arts de Bordeaux a envoyé à Monseigneur le Régent, qui a eu la bonté d'en faire part à l'Académie, des ossemens trouvés dans une roche, avec un mémoire dont nous ne donnerons qu'un extrait. Dans la paroisse de Haux, pays d'entre deux mers, à demi-lieue du port de Langoiran, une pointe de rocher haute de 11 pieds se détacha d'un côteau qui avoit auparavant près de 30 pieds de hauteur, & par sa chûte elle répandit dans le vallon une grande quantité d'ossemens ou de fragmens d'ossemens d'animaux, quelques-uns pétrifiés. Il est indubitable qu'ils en sont, mais il est très-difficile de déterminer à quels animaux ils appartiennent. Le plus grand nombre sont des dents, quelques-unes peuvent être de bœuf ou de cheval, mais la plûpart trop grandes ou trop grosses pour en être, sans compter la différence de figure. Il y a des os de cuisses ou de jambes, & même un fragment de bois de cerf ou d'élan. Le tout étoit enveloppé de terre commune, & enfermée entre deux lits de roche. Il faut nécessairement concevoir que des cadavres d'animaux ayant été jetés dans une roche creuse, & leurs chairs s'étant pourries, il s'est formé par-dessus cet amas une roche de 11 pieds de haut, ce qui a demandé une longue suite de siécles.

S'il n'y avoit dans cet amas que des ossemens d'animaux marins, nous avons des inondations, d'ailleurs bien avérées, qui expliqueroient aisément ce fait. S'il n'y a que des ossemens d'animaux terrestres, ce lieu aura été peut-être quelque voirie. S'il y a un mêlange d'ossemens marins & terrestres, l'explication sera plus difficile.

Messieurs de l'Académie de Bordeaux, qui ont examiné toute cette matiere en habiles physiciens, ont voulu éprouver sur ces ossemens ce que M. de Réaumur avoit dit de l'origine des Turquoises. Ils ont trouvé qu'en effet un grand nombre de fragmens mis à un feu très-vif sont devenus d'un beau bleu de Turquoise, que quelques petites parties en ont pris la consistance, & que taillées par un lapidaire, elles en ont eu le poli. Ils ont poussé la curiosité plus loin, ils ont fait l'expérience sur des os récens qui n'ont fait que noircir, hormis peut-être quelques petits morceaux qui tiroient sur le bleu. De là ils concluent avec beaucoup d'apparence, que les os pour devenir Turquoises, ont besoin d'un très-long séjour dans la terre, & que la même matiere qui fait le noir dans les os récens, fait le bleu dans ceux qui ont été long-tems enterrés, parce qu'elle y a acquis lentement & par degrés une certaine maturité. Il ne faut pas oublier que des os qui appartiennent visiblement à différens animaux, ont également bien réussi à devenir turquoises.

Observations sur ce qui se pratique aux mines d'Almaden en Espagne, pour en tirer le mercure.

Par M. DE JUSSIEU, (*Mémoires, pag.* 349)

L'USAGE dont est le vif argent, autrement dit mercure, dans les arts, & surtout pour la purification de l'or & de l'argent, a rendu les Princes dans les terres de qui se trouve ce minéral, si attentifs aux moyens d'en multiplier le produit, que l'examen des travaux par lesquels on y réussit, devient également curieux & intéressant pour ceux qui n'en sont pas informés.

C'est dans cette vue que pour tirer tous les avantages que j'ai pu du voyage que le Roi & Son Altesse Royale Monseigneur le duc d'Orléans m'ont ordonné de faire en Espagne par rapport à la Botanique, il m'a paru que m'étant trouvé à portée de considérer ces travaux dans la mine qui passe pour la plus anciennement connue & pour la plus riche de l'Europe, la relation de l'examen que j'en ai fait, à la faveur des permissions de Sa Majesté Catholique, pourroit nous donner en France des lumieres, en cas de la découverte de quelques mines de ce genre.

Celle d'Almaden, dont je veux parler, prend son nom d'un bourg qui se trouve dans une petite province d'Espagne appellée la Manche, limitrophe de l'Estramadoure par le couchant, & environnée du côté du midi de plusieurs montagnes dépendantes de la *Siera Morena*, ou Montagne noire.

Ce bourg est situé sur le sommet d'une montagne, sur le penchant & au pied de laquelle, du côté du midi, il y a cinq ouvertures différentes qui conduisent par des chemins souterrains aux endroits d'où se tire le cinabre.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur.
Année 1719.

On ne voit point au-dehors de cette mine, ni de ces terres qui caractérisent par quelque couleur extraordinaire le minéral que l'on trouve dans son sein, ni de ces décombremens qui rendent ordinairement leur entrée difficile, ou qui exhalent quelque odeur sensible.

De ces cinq ouvertures. il y en a deux dont l'abord est entouré de murs qui forment deux espéces de grandes cours, dans l'une desquelles sont les forges servant au racommodage des instrumens de fer propres pour l'ouverture des mines & les appentis sous lesquels se fait la charpente nécessaire pour ce travail.

Dans l'autre de ces cours, qui est à une distance de quelques pas au dessus de cette premiere en montant vers le bourg, est un puits creusé assez profondément, qui donne du jour à un des boyaux souterrains des plus considérables de la mine; mais outre cet usage, il sert encore à faire passer les pontrelles & les étaies que l'on y descend par le moyen d'un tour, pour soutenir les terres; & par le même moyen on tire les gros quartiers de mine que l'on auroit eu peine à charier jusqu'à la premiere ouverture qui sert d'entrée aux ouvriers.

C'est dans cette seconde cour, qu'avec une longue piéce de bois posée horisontalement & par son milieu sur un pivot élevé de terre d'environ demi-pied, on pese les gros quartiers de mine tirés par le puits, & que suivant leurs poids on paye les mineurs du lieu gagés pour ce travail.

La troisieme ouverture, qui est à quelques pas de la premiere, presque sur la même ligne, est renfermée dans un bâtiment qui sert de prison aux forçats condamnés aux mines; & c'est par celle-là qu'ils descendent & remontent de la mine.

La quatrieme qui est sur la hauteur de la montagne & dans le bourg même, ne sert pour descendre aux mines par cet endroit que dans des cas singuliers.

La cinquieme enfin, qui est à côté & dans le parc même de la premiere de ces ouvertures, est toujours fermée, & ne s'ouvre que pour y faire entrer des malades affligés de douleurs de rhumatisme, parce qu'elle conduit à un endroit d'où il s'éleve une vapeur si chaude, qu'elle est capable de leur procurer une douce sueur.

Ce que cette mine a de particulier, est le ménagement des lieux; en sorte que les boyaux qui conduisent aux endroits abandonnés, se remplissent insensiblement des terres que l'on tire de ceux où l'on travaille actuellement; moyen par lequel on évite un transport de terre éloigné, & par lequel on se met à couvert des écroulemens qui n'arrivent que trop souvent dans les lieux souterreins.

A l'égard des boyaux qui conduisent aux travaux, leur structure est d'une grande propreté; on les perce à la hauteur de sept pieds sur quatre à cinq de largeur, & on a la précaution d'en soutenir les voûtes par des solives de chêne posées sur deux montans de même bois appuyés contre les deux parois du boyau.

Le terrein des chemins n'y a pas cette humidité si ordinaire à ces sortes de lieux, parce qu'outre la précaution qu'ont les mineurs d'y pratiquer au pied de l'un de ces parois, une rigole, qui étant continuée jusqu'aux extrémités de l'ouverture de ces mines, conduit l'eau à un puits qui y est creusé, ils ont soin de couvrir cette rigole & le milieu du chemin, de planches ajustées de bout en bout, & qui se suivent jusqu'au lieu du travail.

Le plan uni que ces planches forment, facilite la conduite de certains petits chariots à quatre roues qu'on a chargés de trois à quatre paniers pleins de fragmens de mine, & que les ouvriers font rouler en les poussant.

Ces veines qui paroissent au fond de l'endroit où les mineurs sont attachés, sont de trois sortes.

La plus commune est de pure roche : de couleur grisâtre à l'extérieur, & mêlée dans son intérieur de nuances rouges, blanches & cristallines.

Cette premiere en contient une seconde qui se choisit des parties intérieures les plus rouges qu'elle renferme, & dont la couleur approche de celle du *minium*.

La troisieme enfin, dont la substance est compacte, très-pesante, dure & grenue comme celle du grais, est d'un rouge mat de brique, parsemée d'une infinité de petits brillans argentins.

Parmi ces trois sortes de veines de mine qui sont les seules utiles, se trouvent différentes autres pierres de couleur grisâtre & ardoisée, & deux sortes de terres grasse & onctueuse, blanche & grise que l'on rejette.

Le choix des fragmens des trois sortes de veines de mine, dont je viens de parler, étant fait, on les porte dans un parc à l'extrêmité du bourg sur la hauteur de la montagne du côté du couchant, dans lequel sont construits plusieurs fours destinés à la séparation du mercure.

Ces fours qui sont joints deux à deux, forment à leur extérieur un bâtiment quarré long, de la hauteur d'environ douze pieds, & ressemblent assez par leur intérieur, qui n'est large que de quatre pieds & demi, à nos fours à chaux.

Leur foyer qui a environ cinq pieds de hauteur, est destiné pour mettre le bois, & l'espace qui depuis la grille jusqu'au dôme, est d'environ sept pieds, sert à contenir les fragmens des trois sortes de pierres que je viens de remarquer. Ceux de la premiere, qui sont de la grosseur de nos moîlons, se placent immédiatement sur la grille qui est de brique, par une porte ouverte de côté & au niveau de cette grille. Ceux de la troisieme qui sont d'une moindre grosseur, s'ajustent dans l'intervalle & au dessus des premiers. Et enfin ceux de la seconde, qui ne peuvent être placés par la porte de la grille, se rangent par l'ouverture du dôme. Et comme ces derniers sont les plus menus, parce que leur veine s'égraine facilement, on les mêle avec de la terre grasse, & on en forme des mottes ou pains quarrés, qui ne s'arrangent dans la partie supérieure du four que lorsqu'ils sont secs.

Le four étant ainsi rempli à un pied & demi près, que l'on laisse pour la circulation des vapeurs, & la porte qui conduit à la grille, de même que le dôme, étant fermés avec de la brique, on allume au foyer un feu de bois dont la fumée s'échappe par un tuyau pratiqué dans l'épaisseur du mur qui forme la porte du foyer, & continue en maniere de cheminée jusqu'à deux à trois pieds au-delà du comble du bâtiment.

Le derriere du four, qui est le côté opposé à l'ouverture du foyer, est appuyé jusqu'à un pied & demi près de toute sa hauteur contre une terrasse, & le pied & demi excédant la terrasse, est percé dans son étendue de seize soupiraux chacun de sept pouces de diamètre, rangés sur une même ligne horizontale.

Cette terrasse, qui n'a pas plus de cinq toises de longueur, est terminée à son autre bout par un petit bâtiment qui a aussi seize soupiraux répondant à ceux des fours; son terrein qui est pavé, descend de chaque extrêmité par laquelle elle touche à ces bâtimens opposés, en une pente douce qui forme une rigole au milieu de cet espace.

L'utilité de cette terrasse est de soutenir plusieurs aludels. Aludels sont des vaisseaux de terre percés par leurs deux bouts. Ces aludels ont un demi-pied de diamètre sur deux de longueur, & qui depuis les seize soupiraux des deux fours jusqu'aux soupiraux pratiqués en pareil nombre dans le pied du mur de la façade du petit bâtiment opposé à ces fours, forment des lignes de communication semblables à de gros chapelets.

C'est par le moyen de ces aludels que les vapeurs soufrées & mercurielles de la mine échauffée par un feu violent qui dure treize à quatorze heures, se portent des fours jusqu'à ce petit bâtiment opposé, & ne s'échappent à la faveur de quatre tuyaux de cheminée qui y sont ouverts, qu'après avoir déposé dans ces aludels leurs parties les plus pesantes, qui sont le mercure revivifié.

On laisse réfroidir ces fours pendant trois jours, après lesquels on délute les aludels dont on va verser le mercure dans une chambre quarrée, dont les côtés sont en talus, & qui aboutit à un petit puits placé au milieu de la chambre.

C'est en coulant des extrêmités de cette chambre jusqu'à ce puits, que le mercure se purifie encore d'une poussiere noire qui s'attache au sol de cette chambre, & que des femmes ont soin de balayer.

L'usage de la rigole de la terrasse est de rassembler tout le mercure qui auroit pu s'échapper par les aludels mal lutés, ou lorsqu'on les remue.

Et les quatre chambres dans lesquelles est distribué le petit bâtiment qui termine la terrasse, sont comme autant de récipiens, où la fumée, par le séjour qu'elle y fait, ne laisse pas de déposer encore une partie de mercure que l'on y trouve, de même que dans les aludels. On entre dans chacune de ces chambres par une fenêtre que l'on a soin de fermer exactement avec des briques lutées dans le tems de l'opération.

La quantité de mercure qu'une fournée de fragmens des trois sortes de pierre de cette mine, est capable de donner dans une seule cuite, est si considérable, qu'elle va au moins à vingt-cinq quintaux de ce minéral revivifié, quelquefois à trente, & on l'a vue aller jusqu'à soixante, au-delà de laquelle elle n'a jamais passé.

On porte le mercure que chaque cuite produit, dans un magasin construit dans le même parc, où il est conservé dans des poches de peau de mouton suspendues sur des vaisseaux de terre, jusqu'à ce qu'on l'envoie au Mexique. On comptoit dans ce magasin en 1717, jusqu'à vingt cinq mille quintaux de ce minéral, restant d'une quantité beaucoup plus considérable que l'on venoit d'envoyer à Séville.

Je pourrois, après cet examen, donner ici quelques éclaircissemens sur la qualité des différentes espéces de cinabre dont Pline a parlé si amplement dans le chapitre VII[e] du XXXIII[e] Livre de son histoire, & faire voir que la mine d'Espagne de cinabre, dont il dit que les Romains étoient si jaloux, qu'ils en faisoient transporter de toutes parts à Rome jusqu'à dix milliers par an, pour la mettre eux-mêmes en état d'être employée à leurs peintures & à leurs fards,

étoit la même que celle d'Almaden ; ce que j'autoriserois non-seulement par la qualité du grain de cette mine qui se trouve aujourd'hui semblable à celle que Pline décrit, par sa couleur rouge & vive, mais encore par la situation du lieu où il la met dans la Bétique, dans laquelle se trouve aujourd'hui la Manche, & par la tradition actuelle du pays : mais j'aime mieux donner des observations constantes, que de me jeter dans cette discussion.

La premiere, qui me paroît autant utile qu'elle est simple, est la maniere dont on peut éprouver une pierre pour juger si elle contient du mercure, & s'assurer à-peu-près de la quantité.

On choisit un morceau de la pierre que l'on soupçonne tenir du cinabre par sa pesanteur & par sa couleur, on en fait rougir au feu un petit fragment, & lorsqu'il y paroît couvert d'une lueur bleuâtre, on l'en retire tout brûlant pour le mettre sous un verre en forme de cloche ; l'on observe à travers du verre les fumées qui s'en exhalent, & si elles se condensent en gouttelettes argentines qui s'attachent aux parois du verre, ou qui en découlent, on est sûr de ce qu'elles contiennent de mercure.

Cette expérience m'a conduit à une autre plus aisée pour découvrir la sophistication qu'on pourroit soupçonner dans quelque morceau de cinabre que ce soit que l'on présente : c'est de le pulvériser & d'en jeter la poudre sur un charbon ardent ; la couleur de la flamme servira d'indice de la pureté de la mine, ou de la qualité du corps étranger dont on se sera servi pour l'altérer : car si elle est pure, la flamme qui en paroîtra plus épaisse, sera d'un bleu tirant sur le violet sans presque aucune odeur ; au lieu que si cette flamme tire sur le rouge, ce sera une marque que le fragment de cinabre sera altéré avec le plomb calciné en rouge ; si elle produit une espèce de bouillonnement joint à une fumée odorante dans la torréfaction de la matiere, ce sera une preuve qu'on y a mêlé cette gomme rouge appellée sang-dragon.

Secondement, à la vue du terrein que les mineurs ouvrent pour en attacher la roche, & dans les endroits même de la veine la plus riche, je ne me suis point apperçu que l'on trouve cette quantité de mercure coulant que l'on s'imagine, & s'il y en paroît quelquefois quelques onces, ce n'est qu'un effet de la violence des coups que les mineurs donnent sur les rochers avec leurs instrumens de fer, ou de la chaleur & des écarts de la poudre dont on s'est servi pour pétarder ces mines.

Troisiémement, m'étant informé, & ayant examiné si l'on ne trouvoit point de minéraux d'une autre espéce dans ces mines, suivant l'idée de quelques Chymistes qui se sont figuré que le mercure étoit le principe des métaux, j'ai appris qu'on n'y en avoit encore trouvé d'aucune autre espéce ; & je n'y en ai moi-même point remarqué.

Ma quatrieme observation concerne la maniere dont on sépare le mercure du cinabre, qui a quelque chose de différent de celle dont les Espagnols se servent au Pérou, & qui ne tient absolument rien de celle que pratiquent les Italiens dans les mines de Frioul ; puisqu'à Guancavelica, mine fameuse de vif argent du Pérou, cette opération ne se faisant que dans de petits fourneaux, elle n'est qu'une espéce de raccourci de celle d'Almaden ; ce qui oblige les artistes de ce pays-là de rafraîchir leurs aludels par une certaine quantité d'eau qu'ils y mettent intérieurement, & par celle dont ils les arrosent à l'ex-

térieur pendant l'opération du feu pour mieux condenser les vapeurs mercurielles ; au lieu qu'à Almaden, c'est l'allongement de la ligne de ces aludels continués d'un bout de la terrasse à l'autre, & leur nombre qui donne ce rafraîchissement.

Pour ce qui est de cette opération aux mines de Frioul, elle est beaucoup plus pénible, rend moins, & occupe plus de tems & un plus grand nombre d'ouvriers par la quantité des lavages que l'on y fait du cinabre naturel trituré, pour en séparer le mercure par sa pesanteur avant que de mettre le cinabre, comme on le fait dans ce pays là, dans des cornues ; au lieu qu'à Almaden, trois hommes suffisent pour faire en trois jours, & à peu de frais, une cuite qui produit trente quintaux de mercure.

Cinquiémement, une autre facilité à remarquer dans l'opération d'Almaden est son succès, sans aucun intermède extraordinaire, pas même de la limaille de fer dont on a coutume de se servir par-tout ailleurs pour faire une révivification du mercure sans perte de ce minéral. A quoi les Espagnols parviennent à Almaden par le mêlange de la pierre & de la terre dans lesquelles est enveloppée la mine, & qui servent à retenir ou à embarrasser les parties soufrées du mercure, à moins de frais que la limaille ne le fait dans la cornue.

Ces observations sur la maniere de connoître une mine de cinabre, sur l'industrie avec laquelle on travaille à la tirer de la terre sans endommager les terres qui la couvrent, sur la construction des fours, sur la disposition de la matiere dont on les remplit, & des aludels dans lesquels le mercure se dépose, ne sauroient être inutiles au cas qu'on voulût faire quelque usage du cinabre que l'on trouve aux environs de Saint-Lo en Normandie ; & l'indication des moyens éprouvés (*a*) contre les accidens que l'on impute à ces sortes de travaux, feroit peut-être qu'on entreprendroit plus hardiment l'exploitation de ces mines.

(*a*) Voyez ci-dessous à l'article de la *Médecine*, année 1719.

Réflexions sur plusieurs observations concernant la nature du Gypse.

Par M. de Jussieu (*Mém. pag.* 82.)

Le *Gypse* en général est une pierre tendre, friable, insipide, sans odeur & aisée à se calciner par le moindre feu.

La chaux qui provient de cette calcination, s'appelle plâtre : on la détrempe avec de l'eau, & ce mêlange fait une pâte à laquelle, tandis qu'elle est molle, on donne telle figure que l'on veut, & qui dans très peu de tems se durcit tellement qu'elle acquiert la consistance d'une pierre.

Les fragmens de cette pâte brisés se nomment plâtras, nouveau genre de pierre incapable d'être une seconde fois réduite en chaux par une autre calcination, ni de servir désormais à la composition d'une pâte semblable à celle dont il tire son origine.

Nous

Nous connoiſſons trois eſpéces de Gypſes : la premiere qui ſe trouve en blocs & en groſſes maſſes, de même que les pierres ordinaires qui ſe tirent des carrieres, n'en differe que parce qu'elle eſt tendre comme du moellon, & qu'elle a plus de facilité que toute autre à ſe calciner à un feu léger pour en faire le plâtre ; auſſi la nomme-t-on *pierre à plâtre*, *pierre de plâtre*, *ou pierre plâtre :* c'eſt celle dont preſque toute la montagne de Montmartre eſt formée.

La ſeconde eſpéce de Gypſe a ſes parties diſpoſées par couches comme le talc & la pierre ſélénite ; elle eſt tranſparente comme elles, & n'en diffère qu'en ce que celles-là ne peuvent ſe calciner au feu comme celle-ci. Sa tranſparence lui a fait donner le nom de *lapis ſpecularis* (pierre à miroir). On en voit de cette eſpéce aux environs de Paris, de deux figures différentes décrites par feu M. de la Hire ; & il s'en trouve encore d'autres figures dans d'autres pays.

La troiſieme eſpéce de Gypſe a ſes parties rangées par aiguilles, preſque comme l'antimoine, ou par fibres & ſtries argentées & perpendiculaires comme celles de l'alun de plume ; ce qui donneroit ſouvent lieu à les confondre, ſi leur différence n'étoit aſſez marquée par l'acidité & par la ſtipticité qui ſont propres à ce dernier, & par ſa facilité à ſe diſſoudre dans l'eau.

On s'étoit peu appliqué juſqu'ici à examiner la nature du Gypſe, ſoit parce que cette pierre avoit eu le ſort des choſes qui, pour être trop communes, ſont ſouvent négligées ; ſoit parce qu'on a peut-être regardé ſa ſubſtance comme auſſi impénétrable que celle de la chaux.

Néanmoins, comme l'attention à des phénomènes négligés ne laiſſe pas de conduire quelquefois à la decouverte des cauſes les plus cachées, je crois devoir une connoiſſance de ce minéral plus parfaite que l'on ne l'a eue juſqu'ici aux réflexions que j'ai eu lieu de faire ſur les cauſes de quelques criſtalliſations que j'ai vues aux mines de cuivre près de Saint-Bel en Lyonnois, & dans les cavernes de la montagne d'Almaſaron au royaume de Murcie.

Mes obſervations ſur ces ſortes de criſtalliſations ayant été appuyées ſur un examen exact au microſcope, des choſes que j'avois vues à l'œil, elles m'ont convaincu

1°. Que comme il y a des ſubſtances ſalines *vitreuſes*, c'eſt-à-dire, de la nature du verre, ſulfureuſes & métalliques, répandues dans différens corps ; il y en a de même de gypſeuſes mêlées dans de pareils ſujets.

2°. Que ces parties gypſeuſes qui entrent dans la compoſition de certains mixtes, ont une figure déterminée qui leur eſt propre, qu'elles conſervent, quelque altération qui puiſſe arriver à ces mixtes, ſoit par la calcination, ſoit par la trituration, ſoit même par le mêlange d'autres corps employés pour les détruire.

3°. Que cette figure eſt ſi conſtante dans ces parties gypſeuſes, que lorſqu'elles abondent dans quelque ſujet, les autres parties qui les compoſent avec elles, ſoit qu'elles ſoient ſalines, ſoit qu'elles ſoient métalliques, ſe conforment dans leur diſpoſition à la figure de ces mêmes parties gypſeuſes.

4°. Que ces mêmes parties gypſeuſes que l'on n'auroit point ſoupçonné entrer dans la compoſition d'un mixte, ou que l'on y auroit cru détruites, après les y avoir apperçues, ne laiſſent pas de devenir quelquefois ſenſibles, de reparoître ſous leurs formes ordinaires, & de reprendre leurs premieres qualités ou par un effet naturel, ou par le ſecours de l'art.

Il n'y a personne qui ne tire ces conséquences des observations suivantes.

La premiere que j'ai faite près de Saint Bel, dont la mine de cuivre me servit en 1709 de matiere à un mémoire que je présentai à la compagnie, a été faite dans ces mêmes mines.

La pierre qui couvre ordinairement les veines de cette mine, & qui lui est adhérente, est composée de plusieurs lames couchées les unes sur les autres, de couleur argentine sur leur surface, & grisâtre dans leur intérieur.

La couleur de cet intérieur, la quantité de petits points brillans & la pesanteur de la pierre par rapport à son volume, ont fait juger qu'étant pleine de parties métalliques, elle ne devoit point être rejetée du choix de celles dont on espéroit tirer du cuivre; aussi la fait-on entrer dans le fourneau destiné pour la calcination des morceaux de la veine métallique.

Il est constant que le feu employé à cette calcination, devant rougir & pénétrer entiérement ces pierres dont les morceaux grisâtres sont très-compactes & de la grosseur du poing, surpasse de beaucoup en force le degré de celui dont on se sert ordinairement pour calciner le Gypse.

Ainsi l'on ne peut douter que si la matiere qui couvre la surface argentine de la plûpart de ces pierres, est un Gypse, ce Gypse n'ait eu plus de feu qu'il n'en falloit pour être bien calciné, & par conséquent réduit en plâtre.

Après cette calcination, on jette dans des cuves ces morceaux de pierre devenus presque aussi rouges que du colcotar, & l'eau que l'on y verse, se charge de leurs parties cuivreuses, vitrioliques & gypseuses; elle ne s'en dégage qu'en coulant de cette cuve dans un bassin au milieu duquel on a posé des fragmens de vieux fer qui semblent s'y transformer en cuivre.

Cette métamorphose ne se fait jamais qu'on ne voie une fumée assez épaisse & semblable à un nuage blanc qui se répand non-seulement sur les bords du bassin, mais encore près d'un pied au-delà de son étendue.

Ce nuage se résout insensiblement, & j'ai remarqué, lorsqu'il s'étoit abaissé, que non-seulement les bords du bassin, mais même la terre qui les environnoit, étoient couverts d'une infinité de petits cristaux blancs, plats, longs d'un demi pouce sur environ une ligne de largeur, de figure approchant du parallélipipede, transparens, insipides & uniformes, que ce nuage y dépose.

Ces cristaux, par la réitération de cette opération, se trouvent ramassés en assez grande quantité pour former une masse semblable à une pierre qui par sa figure & sa couleur, approche des grosses pierres de tartre crud que l'on apporte de Marseille ou de Montpellier, & qui essentiellement n'est autre chose qu'un vrai Gypse, puisque les cristaux dont cette pierre est formée, sont insipides, transparens, de figure parallélipipede, ne se dissolvent point dans l'eau, & se calcinent aisément au feu; propriétés qui conviennent toutes au Gypse.

Dans la progression de cette observation, je crois avoir suffisamment fait remarquer que la pierre dont on tire ce cuivre & ce vitriol, a quelque apparence de celle du Gypse; qu'elle a souffert une calcination plus que suffisante, pour que la partie Gypseuse qui entre dans la composition de cette pierre, soit réduite en plâtre; & que par l'altération que ce plâtre reçoit dans sa dissolution dans l'eau, il devient une matiere semblable au plâtre gâché qui se convertit en plâtras.

On voit néanmoins que contre l'ordinaire de ce que l'on remarque dans la

nature du plâtras qui ne peut plus ni se calciner, ni s'employer comme le plâtre, on voit, dis-je, qu'il sort de ce plâtre gâché que l'on a toujours regardé jusqu'ici comme désanimé, des cristaux dont les parties sont semblables à celles qui composent notre Gypse, & j'ai même fait l'expérience que la masse qui soutient ces cristaux, & qui ne paroît à nos yeux qu'un vrai plâtras; est susceptible, comme ces cristaux mêmes, d'une nouvelle calcination aussi aisée que le Gypse, & qu'elle est capable comme le Gypse dont elle a tiré son origine, d'être pareillement réduite en plâtre.

A l'égard de la couleur rougeâtre que l'on apperçoit dans cette masse de cristaux, on ne doit l'attribuer qu'à la poussiere du colcotar qui, lorsqu'on le remue à cet endroit, se répand dans tout le voisinage des cuves de cette mine.

Cette découverte a donné lieu à un examen que j'ai fait des phénomènes qui arrivent au vitriol dans la torture qu'on lui donne pour en tirer l'esprit, & dans le procédé qui se pratique ensuite pour composer le sel que l'on nomme de *Glauber*.

J'ai trouvé dans la premiere de ces deux opérations une grande conformité de l'espéce de colcotar produite par la calcination des pierres de la mine de Saint-Bel, avec le vitriol qui se met dans la cornue lorsque l'on veut en tirer l'esprit; puisque, comme j'ai fait voir que ce colcotar de Saint-Bel jeté dans une quantité proportionnelle d'eau, se résout en une liqueur bleuâtre, stiptique & corrosive, de laquelle, outre la matiere cuivreuse qui s'en sépare, il s'éleve par l'effervescence une matiere gypseuse qui se résout sur les bords des bassins en cristaux parallélipipedes; de même dans la composition du sel de Glauber dont Messieurs Boulduc & Geoffroy nous ont donné si exactement le détail, lorsque l'huile ou l'esprit de vitriol est suffisamment étendu dans une quantité proportionnelle d'eau, il s'éleve sur l'eau, dans le tems de son évaporation, une crême blanche, argentine, écailleuse en maniere d'écume, qui étant retirée de cette eau & desséchée, se trouve être insipide au goût, indissoluble dans l'eau, & facile à se calciner étant exposée au moindre feu : qualités qui la rendent toutefois semblable au Gypse que j'ai observé que l'on tire des bords du bassin qui reçoit la solution du colcotar provenant des mines de Saint-Bel.

La seule différence que l'on peut remarquer entre ce dernier Gypse & celui de Saint-Bel, est que celui-là se montre sous une figure écailleuse, au lieu que celui-ci paroît en forme de cristaux; mais on doit d'autant moins s'étonner de cette différence, que cette figure écailleuse & argentine du Gypse provenant du vitriol, convient avec celle de la superficie argentée que j'ai fait remarquer que l'on apperçoit sur la plûpart des pierres qui se calcinent à Saint-Bel pour en tirer le cuivre.

Et quoique l'expérience de Messieurs Boulduc & Geoffroy ne se soit point faite avec le vitriol tiré de la mine de Saint-Bel, il y a apparence que si on l'y employoit, il produiroit les mêmes effets, avec d'autant plus de raison que celui que l'on tire du colcotar de cette mine, est tout-à-fait semblable à la couperose ordinaire, & que dans son origine il a été mêlé avec le Gypse.

La seconde observation s'est faite dans les mines d'alun d'Almasaron, bourg du Royaume de Murcie.

La montagne qui les couvre est assez élevée, & les terres qui la forment, sont remplies de veines de deux sortes de pierres, dont l'une par sa couleur

a plus de rapport avec l'aimant qu'avec toute autre pierre, & l'autre ressemb. fort par sa couleur & sa forme à ces morceaux de plâtre désanimé que j'ai nommé plâtras.

Le milieu de cette montagne présente en divers endroits des ouvertures qui conduisent à des grottes souterraines, dans quelques-unes desquelles je suis descendu, & où, à la faveur des flambeaux dont je me suis fait éclairer, j'ai vu des voûtes & des parois revêtus d'un velouté blanchâtre, assez semblable au givre qui couvre les murailles dans certain tems d'hiver, avec cette différence que la substance qui forme cette espéce de givre, se trouve en certains endroits, d'espace en espace, plus abondante & relevée comme en bosse qui saillit depuis un pouce jusqu'à trois au-delà de la superficie du reste de la pierre à laquelle elle est attachée.

Ces paquets de givre ont une ressemblance parfaite à des toupets de poils blancs, ou à des aigrettes qui seroient colées les unes sur les autres.

J'en arrachai quelques-uns des parois auxquelles ils étoient attachés, & les ayant observés au jour hors des grottes dont je les avois tirés, j'ai remarqué que les fils qui composent ces masses, sont argentés, friables, acides & stiptiques au goût & solubles dans l'eau, ce qui m'a fait juger qu'ils sont un vrai alun de plume que les habitans du pays ne regardent que comme un alun simple.

J'ai présenté à la bougie un morceau de cette substance alumineuse, dont une partie qui s'est convertie en colcotar, a rougi & a conservé sa stipticité, tandis que l'autre qui est restée blanche, a été réduite à une poussiere blanche pareille à celle qui provient du gypse calciné & réduit en plâtre.

La comparaison de cette matiere plâtreuse avec celle que j'avois observée dans les veines répandues sur le sommet & le long de la montagne d'Almasaron, m'a fait juger que cette substance qui se trouve attachée aux parois de ces cavernes, n'est autre chose qu'une révivification de gypse de la troisieme espéce; en effet elle en a la couleur argentée, son tissu est disposé en fibres paralleles qui la rendent cannelée, & une partie se réduit en plâtre.

Si je n'ai pu voir sur le sommet de cette montagne un gypse en nature de cette troisieme espéce, au moins ai-je lieu de dire qu'il y existe, par l'observation de ces pierres blanches que j'ai nommées plâtras naturels, & par la quantité de cette sorte de Gypse cannelé qui se trouve en plusieurs endroits d'Espagne.

On ne peut douter que la matiere gypseuse ne prédomine dans cet alun de plume, puisqu'à la simple exposition qui s'en fait au feu, elle se sépare aisément de la substance saline; ce mêlange même est tout-à-fait semblable à celui qui se trouve dans la mine de Saint-Bel dans laquelle le Gypse ne se sépare que parce que le même sel acide avec lequel il étoit uni, se joint par l'art à des parties métalliques étrangeres à ce mixte; au lieu que n'y ayant dans celui d'Almasaron aucune substance métallique étrangere à laquelle il puisse s'incorporer, il reste uni avec cette troisieme espéce de Gypse.

Mais ce qui établit encore mieux le rapport de cette observation avec celle de Saint-Bel, c'est l'uniformité des substances qui se trouvent dans ces deux endroits; puisque, comme la pierre de Saint-Bel, après sa calcination, paroît sous la forme d'un vrai colcotar, on voit de même au pied de la montagne d'Almasaron, une terre d'un rouge brun appelée par les gens du pays *Almagia*, & qui n'est autre chose qu'un colcotar naturel.

Et comme le mêlange du sel acide du vitriol avec le fer sur lequel on la fait couler, est capable de former des cristaux verts de couperose; de même dans les grottes d'Almasaron, le mêlange d'une plus grosse quantité de parties de fer avec le sel acide de l'alun de plume produit des cristaux verts de couperose couverts des fibres de l'alun de plume.

Il n'y a de différence entre ces deux observations que dans la maniere dont le Gypse se dégage aux mines de Saint-Bel, des substances auxquelles il étoit uni, ce que l'art y a fait à nos yeux; au lieu que cette séparation de Gypse plus imparfaite à Almasaron, s'y fait naturellement.

Ces deux observations sont heureusement confirmées par celles que j'ai faites au microscope sur ces quatre différentes substances de Gypse, de plâtre, de plâtras & de Gypse cristallisé à Saint-Bel & à Almasaron.

J'ai pris un morceau de Gypse de la carriere de Montmartre, je l'ai pulvérisé, & j'ai remarqué que tous les grains de la poudre un peu grossiere en laquelle il a été d'abord réduit, étoient fort transparens; que les parties de la plus fine poussiere étoient d'une figure longue, étroite & parallélipipede; & que parmi ces dernieres, il y en avoit beaucoup d'autres plus petites de figure presque sphérique.

Il est aisé de juger que ces parallélipipedes sont de Gypse tout pur, & que ces petits corps arrondis ne sont point les débris des parallélipipedes, puisqu'au même microscope, les feuilles les plus fines du Gypse paroissent être striées, & que les interstices des stries sont remplis de ces globules.

J'ai regardé au même microscope la figure d'une autre petite quantité de poussiere de ce même Gypse calciné & réduit en plâtre, dans chacun des grains de laquelle j'ai vu la même figure parallélipipede chargée de ces globules qui sont répandus sur sa superficie en nombre & en espaces inégaux.

J'ai remarqué en même tems que ces globules étoient plus ou moins abondans, selon le tems que ce mixte calciné avoit été exposé à l'air, & que ces mêmes globules s'unissoient très-aisément à l'humidité de l'air; en sorte que non-seulement ils étoient assez vite emportés, de même que les sels volatils, mais qu'incorporés à cette humidité, ils prenoient la figure ovale applatie, ce qui m'a fait regarder ces globules comme les parties salines qui composoient ce mixte.

J'ai retrouvé par le même secours du microscope cette même figure parallélipipede dans quelques parties de la poussiere du plâtre désanimé que j'ai nommé plâtras, avec cette différence que ces parallélipipedes sont mêlangés avec d'autres parties de figure différente des premieres, & de celles des globules, remarquées dans les deux observations précédentes.

Cet écart des parties gypseuses qui sont les parallélipipedes des globules qui sont les parties salines, & ce mêlange d'autres parties de figure différente de celles des parallélipipedes & des globules, ne peuvent être attribués qu'à l'addition de quelques parties terrestres que l'eau a apportées au plâtre pilé, lorsqu'on l'a gâché, auxquelles les parties salines se sont aussi étroitement unies qu'elles l'étoient auparavant avec les parallélipipedes; ce qui me semble être la cause de la différence qui est entre la poussiere du Gypse calciné & celle du plâtras, dont celle-là mêlangée avec l'eau, a la propriété de se réduire en une pâte maniable, & qui devient en peu de tems aussi solide que la pierre; au

lieu que la poussiere du plâtras ne peut jamais bien s'incorporer par le moyen de l'eau, & qu'elle demeure beaucoup plus long-tems à se sécher; parce que dans la premiere les parties salines qui se trouvent collées sur la surface des parallélipipedes, les unissent entr'eux par une maniere d'engrenure fortifiée par les parties terrestres que l'eau dépose dans les interstices qui peuvent se rencontrer entre les globules; au lieu que dans la poussiere du plâtras, les parallélipipedes n'ayant plus sur leur superficie ces globules, à cause qu'ils se sont collés aux parties terrestres de l'eau, ne peuvent plus s'unir entre eux par engrenure, ce qui arrive aussi au plâtre battu, qui ayant été quelque-tems exposé a l'air, est évaporé, & au Gypse même, qui tiré de sa carriere, a essuyé trop long-tems les pluies & les ardeurs du soleil

J'ai enfin examiné avec le microscope les cristaux de Saint Bel mis en poudre, dont chaque grain m'a paru de figure semblable à celle du plâtre de Montmartre.

La crême argentée que Messieurs Boulduc & Geoffroy ont ramassée en composant leur sel de Glauber, & que nous avons dit être gypseuse, observée au même microscope, m'y a paru composée de presque autant de parallélipipedes que de grains. Le plâtras naturel que j'ai ramassé sur la montagne d'Almasaron réduit en poudre, a paru presque sous la même forme, excepté que les parallélipipedes étoient bien moins parfaits.

Mais un moment après je me suis éclairci de la cause de la différence des figures de ce plâtras, avec celle du plâtre de Montmartre, lorsque regardant dans le même microscope, ces mêmes toupets d'alun de plume recueillis dans les voûtes souterraines d'Almasaron, j'ai vu que les parties gypseuses de cet alun, au lieu d'être parallélipipedes, paroissoient être de figure comme cylindrique, & qui n'étoit point aiguë, de même que les parallélipipedes du Gypse ordinaire.

Ce qui m'a encore plus convaincu que cet alun de plume étoit formé en partie de ce Gypse réduit en plâtras sur le haut de la montagne, & cristallisé dans ses cavernes.

Ces dernieres observations faites au microscope, m'ont causé d'autant plus de plaisir, qu'elles se trouvent conformes à celles que M. Leuvenoek a faites sur la premiere espéce de ce mixte.

Enfin, par ces différentes observations, toutes conformes entre elles, je regarde comme certaines les quatre conséquences proposées au commencement de ce mémoire, savoir :

Celles du mêlange des parties gypseuses en divers corps.

De la détermination d'une figure constante à ces parties gypseuses.

De la communication de cette figure qui leur est propre, aux substances minérales auxquelles elles s'attachent.

Et de la révivification de ces mêmes parties gypseuses dans les corps où elles ont paru détruites.

Et si ces principes qui nous développent la nature du Gypse peuvent passer pour évidens, ils nous conduisent à une connoissance plus parfaite qu'on ne l'a eue jusqu'ici de ceux qui composent les autres corps minéraux.

Ils nous apprennent, par exemple, que si quelque torture qu'on donne à l'eau, au sel, au verre, au soufre, au gypse, aux métaux, ces substances re-

prennent toujours leur premiere forme, il faut qu'elles soient composées de parties dont la figure leur soit propre & ne puisse être détruite.

De cette conséquence même naît celle-ci, que comme on ne doit reconnoître dans les minéraux & dans les métaux d'autres destructions que les métamorphoses qui arrivent par la désunion de leurs parties les plus intimes, de même on ne peut qualifier de réproduction ou de révivification que la réunion de ces mêmes parties intimes qui étoient séparées & entiérement déguisées par l'addition de quelques autres substances qui leur étoient étrangeres.



BOTANIQUE.

Description de deux espéces de Caille-lait.

Par M. de Jussieu, (*Mém. pag.* 378.)

Il seroit très-utile pour l'avancement de la Botanique, que ceux qui en font leur étude, s'attachassent principalement à la connoissance des plantes de leur pays. D'après ce principe, je crois devoir décrire les plantes qui croissent en France ou sur les frontieres préférablement aux plantes étrangeres rassemblées dans le jardin royal, dont je me propose néanmoins de donner les caractères & les descriptions lorsque la découverte de quelques-unes de leurs vertus nous en rendra la connoissance plus intéressante, ou qu'elles me paroîtront pouvoir servir à mieux caractériser des genres de plantes déjà établis. Les deux espéces de caille-lait que je vais décrire, sont du nombre des plantes de notre pays, dont nous n'avons ni descriptions, ni figures.

Gallium saxatile, minimum, supinum & pumilum. Inst. R. Herb. 115. Cette plante est vivace & s'éleve tout au plus à la hauteur de quatre pouces. Elle donne pour racine quelques fibres qui s'étendent obliquement; les plus longues ont à peine une ligne d'épaisseur, & sont chargées dans leur longueur, qui est ordinairement de trois à quatre pouces, de plusieurs autres fibres rameuses & chevelues. La couleur de ces racines, comme celle des autres espéces de caille-lait, tire sur le rouge: de leur collet naissent une infinité de tiges qui forment un petit gason touffu, la hauteur de ces tiges n'excede guères cinq pouces, & il se trouve des pieds où elles sont beaucoup moins hautes : celles de la circonférence du gazon se coudent un peu avant que de se lever, & jettent quelques racines chevelues qui naissent des nœuds des tiges. Elles se ramifient ordinairement dès leur naissance, & leurs rameaux portent toujours des feuilles disposées par étages & en rayons au nombre de quatre, cinq ou six, dont les plus longues n'ont que quatre lignes de longueur sur moins d'une ligne dans le fort de leur largeur qui est vers le milieu, les deux extrêmités étant pointues, sur-tout l'extrêmité supérieure qui se termine par une pointe blanchâtre, fort aiguë. Ces feuilles sont lisses, glabres, d'un vert gai, ainsi que les tiges qui sont à quatre faces. L'extrêmité des tiges & des rameaux est terminée par un petit bouquet composé de trois ou quatre fleurs blanches d'une seule piéce évasée & découpée pour l'ordinaire en croix, dont le diamètre en tout sens n'est que d'une ligne, ou tout au plus d'une ligne & demie.

Quatre étamines fort courtes à sommets, d'un blanc sale ou verdâtre, naissent autour de l'embouchure du petit tuyau de cette fleur, lequel est enfilé par un stile fourchu qui part d'un embrion que couronne la fleur. Cet embrion devient par la suite un fruit à deux semences ovoïdes appliquées l'une contre l'autre dans toute leur longueur, & qui noircissent en mûrissant. Ce fruit est du

du volume à-peu-près de celui du caille-lait ordinaire à fleurs blanches Toute la plante mâchée n'a qu'un goût d'herbe, & devient luisante en se séchant.

Elle fleurit en Juillet & Août. Je l'ai trouvée au sommet du mont Ventou, sur tout en descendant du haut de cette montagne vers Bedoin. Boccone nomme *Rubeola saxatilis*, *Alpina*, *Mus*, *part. II*, *145 & tab. 101.* une espéce de caille lait qui a beaucoup de rapport avec celle-ci Cependant il y a lieu de douter que ce soit la même, parce qu'il assure que la sienne s'élève quelquefois à la hauteur d'un pied, lorsqu'elle se rencontre dans de la bonne terre. ce qui n'arrive point à celle que l'on cultive depuis près de trois ans au jardin Royal, où elle n'a point changé.

Gallium saxatile, *supinum*, *molliore folio.* Cette plante differe de la précédente, 1°. par ses tiges qui sont toujours couchées & tapies contre terre. 2°. Par ses feuilles qui sont une fois plus larges, quoiqu'aussi courtes, moins dures, d'un vert plus pâle, plus mollasses & ordinairement arrondies par leur extrêmité sur laquelle on n'apperçoit pas la pointe blanche qui se remarque aux feuilles de la précédente. 3°. Par ses fleurs qui sont presque de moitié plus grandes & d'un blanc sale. Elle fleurit en Août & Septembre.

Elle est attachée en forme de gazon sur les pentes humides des rochers de la Vallée de Barcelonnette.

On ne peut rapporter ces deux espéces de caille-lait à aucune de celles qu'on trouve décrites dans le troisieme volume de l'histoire des plantes de Rai, parce que ses descriptions sont pour la plûpart ou imparfaites, ou trop peu circonstanciées.

Sur l'éponge de riviere, branchue, cassante, qui a l'odeur de poisson.

Par M. RENEAUME. (*Mémoires*, *pag.* 231.)

CETTE plante, qui ne paroît pas avoir de racine, a pour base une sorte de plaque très-large, dont elle tapisse, comme certaines espéces de mousses, les corps sur lesquels elle croît & auxquels elle est fortement collée par le moyen d'un mucilage dont toute la plante est remplie. Cette plaque s'étend assez indifféremment de tous côtés, & n'a d'autre régularité que de se terminer par des bords plats & arrondis; elle varie pour la grandeur; j'ai vu des espaces d'un pied en quarré qui en étoient entiérement revêtus, & d'autres d'une moindre étendue; elle a depuis trois lignes jusqu'à six d'épaisseur environ. C'est aux endroits d'où sortent ces tiges que cette base est plus épaisse, parce qu'elle a, à la naissance de chaque tige, une petite élévation du milieu de laquelle la tige paroît sortir.

Ces tiges sont ou simples ou ramifiées; les simples vont en diminuant jusqu'à un tiers de leur hauteur, & se renflent tant soit peu vers leur extrêmité qui se termine en forme de mamelon. Elles sont longues d'environ deux pouces, & j'en ai trouvé qui avoient trois à quatre pouces. Elles ont deux lignes & demie à trois lignes de diamètre par le bas, & pour l'ordinaire elles n'exce-

dent pas la grosseur du petit doigt : elles ne sont pas exactement rondes, mais inégales, raboteuses, & cependant assez droites en comparaison des tiges ramifiées.

Celles-ci sont plus grosses, beaucoup plus longues & comme applaties dans la partie qui précede leur division. Ces divisions sont si peu régulieres qu'à peine trouveroit-on deux branches semblables; les unes se divisent dès le bas, d'autres à différentes hauteurs; parmi les tiges qui se divisent dès le bas, il y en a dont les ramifications, après avoir été séparées sur la longueur d'un pouce ou deux, se réunissent, se collent ensemble, & ne font plus qu'un seul corps applati, large d'un pouce ou plus, épais de trois à quatre lignes & haut de six ou sept; ensuite la tige se divise de nouveau. Les ramifications se subdivisent aussi; toutes sont tortueuses & composées de courbures inégales, elles varient en longueur & en grosseur, ces ramifications finissent en diminuant, & sont en général moins grosses que les tiges simples; elles se terminent de même par un bout arrondi qui semble quelquefois se partager en deux & former une nouvelle division. Cette plante ressemble assez au corail, excepté qu'il s'y trouve des inégalités semblables à des vestiges de branches rompues.

La plus grande hauteur de la plante est ordinairement de neuf à dix pouces; je n'en ai point vu qui passât un pied; mais celle que je décris croissoit encore lorsque je l'ai observée, & M. Marchand m'a dit qu'il croyoit avoir vu cette plante beaucoup plus grande. Pour l'ordinaire, elle pousse ses branches suivant la ligne horisontale, perpendiculairement au plan vertical des pierres auxquelles elle est attachée. Elle flotte dans l'eau dont elle est entiérement couverte : il y a quelquefois des branches qui se replient, & prenant la direction verticale de la plaque, s'y collent par leur mucilage, & font corps avec elle, en conservant cependant toujours la figure & le relief de leurs divisions.

La couleur de cette plante quand on la tire de l'eau, est d'un vert pâle, tirant sur le jaune sale; j'ai néanmoins remarqué au commencement de Juillet, que l'extrêmité de toutes les branches sur la longueur d'environ cinq à six lignes, étoit d'un blanc jaunâtre, plus pâle que le citron, parce que la plante étoit apparemment en séve & croissoit alors: en effet, ayant été tirée hors de l'eau, les extrêmités se trouverent bien plus molles que le reste; elles furent bien plutôt fannées ou flétries, elles diminuerent de plus de moitié de volume, & elles sont restées plus long-tems molles que le reste de la plante. Je l'ai fait dessiner sur la fin du même mois, & je n'y ai plus trouvé ces différences. La plante desséchée est d'un jaune sale, & un peu luisante, comme si on avoit passé un vernis dessus, ce qui est l'effet du mucilage dont elle est remplie.

Lorsque cette plante est séche, elle est très-fragile & si friable que si on la presse entre les doigts, ses parties semblent n'avoir eu d'autre liaison que celle que leur donnoit le mucilage qui paroît sec, attaché aux petits filets brisés à-peu-près comme le suc médullaire qu'on observe sur les fibres osseuses des portions tendres & cellulaires des os des animaux. Cette plante extérieurement inégale & raboteuse, paroît à la vue simple comme chagrinée, & montre quelques pores assez grands, dispersés sans arrangement, parfaitement ressemblans aux trous des grosses éponges : mais si on la regarde avec une loupe, on la trouve percée d'une multitude de petits trous dont la figure qui est curviligne, ne peut être exactement déterminée, quoiqu'ils semblent à-peu-près

de même grandeur & disposés à des distances égales. Ces trous sont remplis de mucilage, & leurs orifices sont bordés tout au-tour de poils presqu'imperceptibles. La plante n'est composée intérieurement que de petits filets courts posés les uns sur les autres, & qui, par leur arrangement irrégulier, forment un tissu inégal dont les interstices sont remplis de mucilage; lorsque ce mucilage est sorti, on n'apperçoit plus que les filets. Cette plante a une odeur de marécage & de poisson très-forte, & qui augmente de plus en plus lorsque l'on garde la plante quelque tems dans l'eau; si on l'y remet étant déjà séche, elle reprend, à peu de chose près, son premier volume & sa premiere mollesse, & elle acquiert une couleur plus foncée que celle qu'elle a naturellement dans l'eau pendant qu'elle y végete, si l'on peut employer ce mot au sujet d'un corps auquel on ne découvre aucune organisation. On peut exprimer l'eau dont cette plante est remplie comme on l'exprime des autres éponges; mais si on la presse trop, elle se brise. Enfin lorsqu'après avoir été plusieurs fois séchée & remise dans l'eau, on la laisse sécher une derniere fois, elle perd son odeur, & prend une couleur cendrée.

J'ai trouvé cette plante dans la Seine attachée à une des piles du Pont-neuf. Je l'ai observée autrefois dans la Loire, elle étoit adhérente aux pilotis des moulins du pont de Blois. M. Marchant m'a dit qu'il l'avoit trouvée aussi dans la petite riviere des Gobelins, & que l'ayant fait sécher, elle s'en étoit allée en poussiere, ce que je n'ai vu arriver qu'à celle qui avoit été entiérement dépouillée de son mucilage, mais peut-être ne la gardai-je pas assez longtems.

M'étant souvenu d'avoir vu autrefois les jeunes gens en se baignant, prendre à la partie des pilotis des moulins qui étoit dans l'eau, une espéce de mousse verte dont ils se frottoient les uns les autres, & qui causoit une cuisson fort incommode; j'ai pensé que ce pouvoit être cette plante; pour l'essayer j'en ai frotté mon bras, il y est survenu une rougeur remarquable sans élévation sensible, & une cuisson légere assez semblable à l'ardeur qu'on ressent au bout d'une heure lorsqu'on a touché des feuilles d'orties & qu'on ne s'est point gratté. Cette demangeaison cuisante a duré près de dix-huit heures: toutes les fois que j'ai réitéré cette expérience, elle a eu le même effet; ce que j'attribue aux poils qui bordent extérieurement les pores de cette plante, lesquels s'insinuent apparemment dans ceux de la peau.

J'ai trouvé sous la base de cette éponge, des grumeaux blanchâtres du mucilage qui la colle aux pierres; ces grumeaux étoient gros comme quatre ou cinq grains de millet joints ensemble; écrasés sous les doigts, ils ressembloient parfaitement à de la colle, & en séchant ils se sont réduits à rien. Lorsque la plante sort de l'eau, ce mucilage forme à la surface des pores une peau mince & transparente qui fait sur la plante l'effet d'un vernis.

Lorsque pour conserver à cette plante sa mollesse naturelle, je l'ai laissée dans l'eau, le mucilage s'y est dissous & a formé à la surface une pellicule: la plante ainsi dépouillée de son mucilage paroît d'un tissu très-rare; au lieu qu'elle paroîtroit en sortant de l'eau, d'un tissu assez solide & assez serré pour un corps spongieux: enfin l'ayant posée sur une planche pour l'y laisser sécher, je l'ai retrouvée adhérente à la planche, & lorsqu'elle en a été séparée, elle y a laissé une humidité gluante comme de l'eau dans laquelle on auroit fait fondre de la gomme arabique.

Je ne sache pas qu'aucun auteur François ait observé cette plante; elle n'est pas facile à trouver; elle étoit enfoncée de plus d'un demi-pied sous l'eau cette année, quoique la riviere fût très-basse.

Messieurs Rai & Pluknet parlent d'une plante fort semblable à celle-ci; mais si c'est la même, ils ne l'ont vue que séche, comme le prouvent la courte description du premier & la figure donnée par le second. Rai n'en parle que d'après M. Newton qui l'a trouvée dans la riviere d'Yare en Angleterre, & voici ce qu'il en dit: *Colore est per siccitatem magis cinereo quam praecedens (spongia ramosa C B) ramulis digitum minimum crassis, non nullis divisione suâ digitos imitantibus, aliis in extremo dichotonis & velut cornutis, aliis variè & nullo ordine divisis.* Il faut remarquer que la *spongia ramosa C. B.* n'est point du tout de couleur cendrée, à moins qu'elle ne soit sale & limoneuse.

La plante dont Pluknet a donné une figure assez mauvaise, avoit été trouvée par M. Sherard dans l'isle (*a*); si c'est la même que celle que j'ai décrite, je suis persuadé que celle de ces deux auteurs n'est qu'une même plante, comme l'a pensé M. Tournefort qui n'en fait qu'une seule espéce citée sous ces noms, pag. 576. *Inst. Rei herb. spongia ramosa, fluviatilis, Neutonii, Raii Hist. 81. Spongia fluviatilis, anfractuosa, perfragilis, ramosissima, nostras. Pluk. Phytog. tab. 112, fig. III.*

Enfin il est fait mention d'une plante qui approche de celle-ci dans la *Flora Prussica :* la figure qu'on en donne dans ce livre est très-mauvaise.

Plusieurs raisons me font douter que ces plantes soient les mêmes que la nôtre. Dans la figure de Pluknet, les extrêmités sont pointues & presque toutes fourchues, au lieu que dans notre plante elles sont mousses, rondes & rarement fourchues; d'ailleurs il représente la partie inférieure comme un bulbe rond; au lieu qu'ici elle forme une plaque étendue & assez mince : enfin notre plante a des tiges solitaires & non divisées, ce qui ne s'accorde ni avec la figure de Pluknet, ni avec la courte description de Rai, laquelle n'a d'autre convenance avec notre plante que la couleur cendrée; ce qui feroit à la vérité d'un grand poids, si l'auteur avertissoit que la plante n'a cette couleur qu'après avoir plusieurs fois trempé dans l'eau où elle perd son mucilage, & avoir ensuite été séchée.

Les termes de Pluknet *anfractuosa & perfragilis* conviennent assez; mais aucun de ces auteurs ne parle de l'odeur qui est très-remarquable. Je ne puis donc assurer que la plante dont ils parlent, soit la même que la mienne; il me paroît seulement que si c'est la même, ils ne l'ont vue que séche.

M. de Réaumur a donné l'année derniere la description d'une plante qu'il a nommée, *Boletus ramosus, coralloïdes fœtidus*, dont la figure, quoique différente de l'éponge dont il est ici question, y ressemble cependant mieux qu'aucune de celles des auteurs que j'ai cités, & dont le tissu intérieur approche aussi beaucoup de celui de notre éponge.

(*a*) *Isis fluvius*, près d'Oxfort, petite riviere qui se jette dans la Tamise.



Sur les Cafiers de l'isle de Bourbon, (*Hist. pag.* 34.)

Les habitans de l'isle de Bourbon près de celle de Madagascar, ayant vu par un navire françois qui revenoit de Mocha en Arabie, des branches de cafier ordinaire chargées de feuilles & de fruit; ils reconnurent aussi-tôt qu'ils avoient dans leurs montagnes des arbres tout pareils, & en allerent chercher des branches dont la comparaison convainquît nos gens. Seulement le café de l'isle de Bourbon est plus long, plus menu, plus vert que celui d'Arabie, & l'on dit qu'étant torréfié ou brûlé, il a plus d'amertume. M. de Jussieu tenoit cette relation de M. Gaudron, Maître Apothicaire de Saint-Malo. Ce seroit un avantage pour le Royaume d'avoir une colonie d'où il pût tirer ce fruit qui a une vogue si prodigieuse. La différence du café de l'isle de Bourbon à celui d'Yemen seroit peut-être à l'avantage du premier, quand elle seroit bien connue, sinon on pourroit trouver le moyen de la corriger.

Maniere de greffer les arbres de fruits à noyaux sans perdre aucun tems; en sorte qu'un arbre qui aura donné de très-mauvais fruits l'année précédente, en pourra porter de très-bons l'année suivante.

Par M. de Ressons. (*Mém. pag.* 195)

Les manieres de greffer sont si connues que les moindres jardiniers en ont la pratique; d'ailleurs plusieurs auteurs en ont si amplement traité, qu'il seroit superflu d'en parler; mais comme la vie est courte, & qu'il est bon de jouir, j'ai cru qu'on apprendroit avec quelque plaisir un expédient qui fait jouir d'une année à l'autre des fruits que les procédés ordinaires font attendre pendant l'espace de quatre années: au reste je ne le propose qu'après l'avoir tenté un grand nombre de fois, & toujours avec succès.

Il n'arrive que trop souvent qu'on est trompé dans l'achat des arbres fruitiers, & il est certainement bien triste, après avoir planté un arbre, & en avoir attendu trois années de suite la production, de ne voir mûrir que de mauvais fruits, au lieu des fruits excellens qu'on s'étoit promis; inconvénient qui réduit dans la nécessité ou de garder ces arbres tels qu'ils sont, ou de les greffer pour en substituer de bons en leur place. Or, pour les greffer, on n'a su rien faire de mieux jusqu'à présent que de couper la tête aux arbres, & de leur laisser repousser de jeune bois pour greffer dessus, procédé qui retarde considérablement le tems de la jouissance; mais avant de dire comment on peut l'abréger, on ne sera peut être pas fâché que nous expliquions pourquoi les marchands d'arbres fruitiers trompent & greffent de mauvais fruits; car naturellement il ne leur coûteroit pas plus d'appliquer un écusson de pêche mignonne sur un

Acad. Royale des Sciences de Paris.

Botanique.

Année 1716.

amandier ou sur un prunier qu'un écusson de pêche de vigne ou d'une autre mauvaise espéce, comme ils le font ordinairement. La raison pour laquelle ils le font, est que l'expérience leur a fait connoître que les arbres qui donnent de bons fruits, sont plus délicats que les autres; la délicatesse, qui d'ailleurs semble annexée à la beauté, en fait d'arbres, s'étend à la bonté du fruit; s'ils greffoient des pêches délicates comme mignonnes, chancelieres, chevreuses & autres, outre qu'une partie de ces greffes manqueroit, celles qui échapperoient, croîtroient si foiblement, qu'elles ne pousseroient pas en deux années autant que la greffe d'un fruit rustique pousse en un an; au lieu que les arbres greffés de mauvais fruits font des jets vigoureux qui préviennent favorablement l'acheteur, & qui font que l'arbre est plutôt en état d'être vendu; outre que cette supercherie met dans la nécessité de racheter continuellement des arbres nouveaux; c'est pourquoi je conseillerai toujours à ceux qui ont de grands jardins, d'établir chez eux des pépinieres, parce qu'ils y feront greffer les fruits qu'il leur plaira, & les espéces qui conviendront le mieux à la nature de leur terrein. Voyons présentement le moyen de gagner du tems, lorsqu'on est obligé de greffer un arbre fruitier à noyau, car nous parlerons ensuite des arbres à pepins.

Il y a quelques années qu'ayant réfléchi sur l'union des séves dans les greffes, je compris que l'écorce n'avoit en cela d'autre fonction que de recevoir l'écusson. Je fus confirmé dans cette pensée par l'usage des greffes en poupée que l'on fait dans les vergers sur des arbres de trente ans & plus pour changer la qualité du fruit; d'où je conclus que pourvu que l'écorce pût encore obéir, & qu'elle ne fût pas absolument endurcie & d'une épaisseur à ne pouvoir fléchir sans s'éclater, il étoit indifférent de greffer sur le vieux ou sur le nouveau bois, puisque la séve passe également dans l'un & dans l'autre. Sur ce principe, je fis quelques expériences qui m'ont parfaitement confirmé la vérité de ce raisonnement.

Jusqu'à présent on a été dans l'erreur de croire qu'il falloit absolument greffer sur le jeune bois; & cela est si vrai que lorsqu'on veut greffer un arbre, on lui coupe la tête, & on lui laisse repousser des jets nouveaux pour appliquer les écussons dessus, ce qui fait perdre du tems; au lieu qu'en regreffant sur vieux bois à œil dormant en automne, dans le tems même que l'arbre est en fruit & encore en séve, sans couper aucunes branches, la greffe se soude dessus par l'union des séves, sans pousser en aucune façon; & coupant au printems suivant les branches au-dessus des greffes, ces mêmes écussons entés de l'automne précédent, poussent vigoureusement; & comme ils se trouvent sur bois de même genre, le fruit en vient plus gros & plus beau. La raison de cela est qu'une amande ou une prune, dont l'arbre fournit la premiere séve à notre pêcher, ne sont pas naturellement des fruits si gros qu'une pêche; ensorte que greffant sur les branches du même pêcher qui avoit produit de mauvais fruit, il reste toujours une disposition plus favorable à l'œilleton que celle qui est dans le prunier ou dans l'amandier: mais ce n'est pas encore là le grand point; car cet arbre, ainsi greffé, ne donneroit des fruits que la troisieme année, le grand point est de jouir promptement; & voici le moyen d'y parvenir.

Il est bon de savoir que dans chaque arbre à fruit il y a des branches de trois espéces, qu'on appelle les unes *branches à fruit*, les autres *branches à bois*,

improprement appellées *gourmandes*; les ignorans jardiniers retranchent souvent trop de celles-ci, & sans aucune considération, ce qui est la cause du peu de durée des espaliers. Il y a sur ces sortes de branches une remarque à faire; c'est que la capitale de ces branches à bois doit être regardée comme le corps de l'arbre, & les plus grosses ensuite qui partent de ce tronc comme les membres, dont le tout ensemble forme l'arbre; mais pour les branches à fruit, elles ne doivent être regardées que comme les petites parties de ces membres qui donnent le fruit, lesquelles étant foibles d'elles-mêmes & fatiguées de la continuelle & peut-être plus abondante fermentation de la séve, sont de très-peu de durée.

Il y a encore une autre nature de branches qui pourroit former une troisieme classe, & qu'il est important de faire connoître ici; on peut les appeler des *demi* ou *moyennes branches à bois;* comme elles sortent des plus fortes branches à bois, elles conservent le caractère de ces branches, & elles doivent pousser en deux années des branches à fruit; or, ce sont sur celles-ci qu'il faut choisir les écussons. Il est aisé de les connoître en ce qu'elles sont plus grosses que les branches à fruit, & moins que les branches à bois. Elles portent deux, trois & quelquefois quatre feuilles en chaque œilleton, même quelquefois cinq, & les œilletons en sont plus distans les uns des autres que ceux des branches à fruit dont les yeux sont très-serrés. Mais leurs œilletons sont aussi moins éloignés que ceux des branches à bois, dont les yeux sont fort distans les uns des autres. Cette observation faite sur la branche dont on doit tirer les écussons, il faut encore remarquer sur cette même branche les yeux qui sont triples, ce qui se connoît en cette maniere; l'œil destiné pour branche à bois, y est situé entre les deux feuilles, & avance plus que les deux autres qui sont placés en dehors des deux feuilles, lesquels sont pour former branche à fruit. Ce sont justement ces sujets qu'il faut choisir pour écussonner, & il est certain que l'œil du milieu poussera à bois, & les deux autres feront chacun une fleur, ne pouvant former branche à fruit, vu qu'ils ont été interrompus dans leur route naturelle, de maniere que par cette méthode, posant douze écussons sur l'arbre, plus ou moins selon sa force, l'année suivante on est assuré d'avoir du bon fruit sur le même arbre qui en portoit de mauvais l'année précédente : mais comme la quantité du fruit emporteroit une partie de la séve pour sa nourriture, la prudence veut qu'on n'en laisse qu'à proportion de la force de l'arbre, & de ce qu'il en peut nourrir sans altérer les branches à bois.

Il y a cependant une observation à faire, qui est que dans les beaux jardins, où l'on doit plus observer la régularité que le profit, l'on ne doit point laisser de fruit dessus l'écusson, parce que la séve étant employée à sa nourriture, n'en donne point ou très-peu à la branche à bois, & ainsi laisseroit du vide à l'espalier; au lieu qu'abattant les fleurs des écussons, la muraille sera tapissée l'année même.

Il est aussi très-bon, lorsque la branche de l'écusson a poussé de la longueur de huit à neuf pouces, de la pincer par le bout, parce qu'elle jetera un nombre d'autres petites branches qui feront abondamment du fruit l'année suivante. Par cette méthode un espalier se trouvera aussi garni qu'il étoit, & l'on aura du fruit la deuxieme année, au lieu qu'il en auroit fallu attendre quatre, en suivant l'usage jusqu'à présent pratiqué. Mais dans les grands jardins l'on pourra laisser venir dès la premiere année quelques fruits sur les écussons.

Il faudra fur-tout avoir foin de ne laiffer pouffer que les yeux des écuffons que l'on aura appliqués, & d'abattre avec le doigt tous les autres qui pourroient pouffer d'ailleurs.

Defcription du cierge épineux du jardin du Roi, appellé en latin, Cereus Peruvianus Tabern. icon. 705.

Par M. de Jussieu (*Mém. pag.* 146.)

Deux fortes de gens nous ont parlé du cierge épineux, les uns en voyageurs, les autres en Botaniftes. Ceux-là frappés du peu de reffemblance qu'ils ont vue de cette plante à toutes celles de l'Europe, fe font plus attachés dans leurs relations à étonner leurs lecteurs par le merveilleux du récit qu'ils en ont fait, que par le vrai qu'ils n'étoient pas en état de rapporter, faute d'avoir quelque teinture de botanique; & ceux-ci ne nous en ont décrit que des efpéces différentes de celles dont il s'agit ici; ou fi l'on prétend que ce foit la même qu'ils aient décrite, on ne pourra regarder leurs defcriptions que comme imparfaites.

La plus exacte doit donc être celle qui fera d'après la nature même; & fur les obfervations qu'aura permis de faire la commodité du lieu où on a pu la voir en toute forte d'état.

Cette plante qui fut envoyée de Leyde il y a environ feize ans par M. Hotton, Profeffeur en Botanique au jardin de cette ville-là, à M. Fagon, premier Médecin de Louis XIV, & Sur-Intendant du Jardin du Roi, y fut plantée, n'ayant alors que trois à quatre pouces fur deux & demi de diamètre.

Depuis ce tems on a obfervé que d'une année à l'autre elle prenoit un pied & demi environ d'accroiffement, & que la crue de chaque année fe diftingue par autant d'étranglemens de fa tige, en forte qu'elle eft parvenue aujourd'hui à vingt-trois pieds de hauteur fur fept pouces de diamètre mefuré vers le bas de fa tige.

Mais parce qu'on ne pouvoit pas élever à proportion de l'accroiffement de ce cierge, le mur auquel eft attaché le vitrage qui a fervi à le garantir des injures du tems, on a été obligé, il y a deux ans, d'en borner la hauteur, en appliquant fur la pointe de fa tige, un fer rougi au feu; & il ne faut pas douter que fans cette précaution, il ne fe fût encore élevé par la fuite dans la même proportion, puifqu'on a vu fortir de fon extrémité & de la circonférence brûlée, plufieurs rejettons ou branches que l'on a coupées à leur naiffance.

Comme le vafe dans lequel ce cierge eft planté, n'a pas plus d'un pied & demi de profondeur fur environ autant de largeur, il eft aifé de juger de-là que cette plante ne pouffe pas des racines fort profondes; & que fi elles s'étendent au-delà des bornes que le fond du vafe leur prefcrit, ce ne pourroit être que par quelques trous dont il eft percé, dans lefquels quelques fibres pourroient s'infinuer. Celles de ces racines qui ont paru un peu à découvert au-deffus du vafe, naiffent horifontalement de la partie la plus inférieure de la tige. Elles font blanchâtres, gluantes, filamenteufes & garnies de quelques fibres chevelues.

La

.a figure droite & longue de la tige de cette plante par lequelle elle ressemble ı cierge, lui en a fait donner le nom ; on pourroit même dire qu'elle auroit ›re plus de rapport à une torche par les côtes arrondies dont elle est relevée s toute l'étendue de sa longueur.

:es côtes qui sont au nombre de huit, & saillent d'environ un pouce, for- ıı des cannelures d'un pouce & demi d'ouverture, lesquelles vont en di- uant, & augmentent en nombre à proportion qu'elles approchent du som- de la plante terminée en cône.

)es toupets composés chacun de sept, huit ou neuf épines écartées les unes autres en maniere de rosette, couleur châtain, fines, fort affilées, roides, lont les plus longues sont de près de neuf lignes, sortent d'espace en es- : à un demi pouce d'intervalle de petites pelottes cotonneuses, grisâtres, de randeur & figure d'une lentille ordinaire, & placées sur toute la longueur :es côtes.

.'écorce de cette plante est d'un vert gai ou vert de mer, tendre, lisse, & vre une substance charnue, blanchâtre, pleine d'un suc glaireux qui n'a ın goût d'herbe, & au milieu de laquelle se trouve un corps ligneux de lques lignes d'épaisseur, aussi dur que le chêne, & qui renferme une moële ıchâtre pleine de suc.

)nze ans après que ce cierge fut planté, il se trouva parvenu à la hauteur de neuf pieds environ ; deux branches sortirent alors de sa tige à trois pieds & lques pouces de sa naissance. A la douzieme année, il poussa des fleurs qui ırent des bords supérieurs des pelotons épineux répandus sur ses côtes. De- ce tems jusqu'à présent il a tous les ans jeté de nouvelles branches qui sont :out semblables à la tige, & il a donné des fleurs qui naissent ordinaire- ıt en été de différens endroits des côtes de cette tige, quelquefois jusqu'au ıbre de quinze ou seize.

:ette fleur commence par un petit bouton verdâtre, teint à sa pointe d'un de pourpre, il s'allonge jusqu'à un demi-pied, & grossit un peu plus que louble à son extrêmité, laquelle s'épanouissant, forme une espéce de coupe ›rès d'un demi-pied de diamètre.

.lle est composée d'une trentaine de pétales longs de deux pouces sur un ıi de largeur, tendres, charnus, comme couverts de petites gouttes de e, blanchâtres à leur naissance, lavés de pourpre clair à leur extrêmité est pointue & légérement dentelée.

Jne infinité d'étamines longues d'un pouce & demi, blanchâtres, chargées ı sommet jaune de soufre, partent par étages des parois intérieurs d'un ca- de couleur vert gai, épais de deux lignes, d'une substance charnue, ver- e, visqueuse & d'un goût d'herbe, cannelé sur sa surface extérieure, & ıposé de plusieurs écailles longues, épaisses, étroites, vertes, teintes de rpre à leur extrêmité, & appliquées les unes sur les autres successivement ; sorte que les inférieures qui sont jointes à la naissance du calice, soutien- t les supérieures, lesquelles se divisent, s'allongent & s'élargissent à pro- ion qu'elles approchent des pétales de la fleur dont elles ne se distinguent parce qu'elles sont plus extérieures, plus charnues, d'un vert jaunâtre ; leur milieu, & plus arrondies vers leur extrêmité qui est lavée d'un rouge n.

Cette fleur qui a peu d'odeur, est portée sur un jeune fruit coloré d'un même vert que l'est à sa naissance le calice auquel il sert de base, & qui lui est si intimement joint, qu'ils ne font ensemble qu'un même continu.

La surface de ce fruit, gros alors comme une petite noix, est cannelée, lisse & sans épines. Son intérieur renferme une chair blanchâtre, dans le milieu de laquelle est une cavité qui contient plusieurs semences.

Un pistile long de trois pouces & quelques lignes sur une ligne & demie de diamètre, blanchâtre, évasé à sa partie supérieure en maniere de pavillon, découpé en dix lanieres étroites, longues de six lignes, prend sa naissance au centre de ce fruit que nous n'avons pas vu mûrir ici, & s'éleve de sa partie supérieure, enfile le calice de la fleur & en occupe le centre. Là il est environné de toutes les étamines qui s'inclinent un peu de son côté sans le surpasser & sans en être touché.

Les observations auxquelles la description de ce cierge peuvent donner lieu, sont 1°. Que cette espéce de cierge n'a du rapport qu'à celle dont Tabernamontanus donne une figure qui a été copiée par Lobel, Dalechamp & *Suvertius.* C. Bauhin l'a nommée *Cereus Peruanus, spinosus, fructu rubro nucis magnitudine. Pin. 458.*

2°. Que cette espéce est différente de celles rapportées par M. Herman & par le R. P. Plumier, parce que celle-ci jette des branches, & que le pistile de sa fleur est de niveau aux étamines; au lieu que celles-là n'ont qu'une seule tige sans branche, & que celle dont parle le R. P. Plumier, pousse du milieu de sa fleur un pistile qui la surpasse de beaucoup.

3°. Que quoique l'examen de la fleur & du fruit des plantes ait été jugé propre pour en établir le caractère, on peut néanmoins quelquefois le faire sans ce secours & par la seule inspection de la figure extérieure d'une plante qui a quelque chose de particulier, ce qui se vérifie à l'égard de celle-ci qui est assez connoissable par la longueur de ses tiges & par leurs cannelures dont les côtes sont hérissées de paquets d'épines placées d'espace en espace; ensorte que comme elle ne porte des fleurs que fort tard, & que cette fleur passe très-vîte, & n'est bien en état que la nuit & vers le matin, elle devient à l'égard du Botaniste comme inutile pour juger du genre dans lequel la plante qui la porte doit être placé.

4°. Que le cierge par la structure de ses fleurs, par celle de son fruit & par ses paquets d'épines, a beaucoup de rapport à la raquette ou *opuntia*, & n'en differe que parce que les tiges de celle-ci ne sont point cannelées, & que ce qui est merveilleux dans la végétation de l'une & l'autre de ces plantes, est qu'elles puissent pousser un jet si haut, si charnu, & durer aussi long-tems avec des racines si courtes & avec aussi peu de terre.

Ce que l'on a observé d'important pour la culture de ce cierge par rapport au lieu où l'on doit le placer, c'est qu'il faut qu'il ait une exposition favorable qui le mette à l'abri du nord, & où il puisse recevoir toute la chaleur du soleil, de laquelle il ne peut jamais être endommagé.

Que les pluies, la trop grande humidité & la gelée sont ses ennemis mortels; que pour l'en garantir, on doit le tenir fermé dans un vitrage couvert par-dessus, & qui puisse être élevé à mesure que ce cierge croît.

Par rapport au soin que l'on doit avoir de cette plante, l'expérience a appris

qu'il est nécessaire d'entourer de fumier sec l'extérieur de la boîte vitrée qui l'enferme, & en même tems avoir la précaution de mettre intérieurement tous les soirs une poële de feu pendant les froids les plus rigoureux.

Enfin on a éprouvé que pour multiplier ce cierge, il faut en couper pendant les plus grandes chaleurs les jeunes branches, & les laisser fanner deux à trois jours, en les exposant à l'ardeur du soleil avant que de les mettre en terre.

Etablissement d'un nouveau genre de plantes, nommées Evonymoïdes, avec la description d'une nouvelle espéce.

Par M. Danty d'Isnard. (*Mém. pag.* 190.)

La plante dont je me propose de faire l'histoire, ne pouvant être rangée sous aucun des genres déjà connus, je me trouve obligé d'en établir un nouveau que j'appelle *Evonymoïdes.*

Caractere.

L'*Evonymoïdes* est un genre de plaute dont les fleurs sont ordinairement composées de cinq pétales disposés en rond dans les échancrures d'un calice dont le nombre des découpures est égal à celui des pétales. Le pistile qui s'élève du fond de ce calice, devient, après que la fleur est passée, un fruit presque sphérique & comme partagé intérieurement en trois loges, dans chacune desquelles sont contenues deux semences parallèles, nichées dans une substance charnue ou pulpeuse.

Il faut ajouter au caractère de ce genre les feuilles alternes, pour le mieux distinguer de l'*evonymus* où elles sont opposées par paires.

Les espéces d'Evonimoïdes sont 1°. *Evonymoïdes Canadensis, scandens, foliis serratis.*

2°. *Evonymoïdes Virginiana, foliis non serratis, fructu coccineo eleganter bullato. Evonymus Virginianus, rotundi folius, capsulis coccineis elegantes bullatis.* D. Banister. Pluk. Almag. Bot. pag. 139. Phytogr. tab. 18, fig. 5.

3°. *Evonymoïdes Caroliniensis, ziziphi-foliis. Evonymus jujubinis foliis Caroliniensis, fructu parvo feré umbellato.* Pluk. Almag. bot. pag. 139. Phytogr. tab. 28. fig. 6

L'*Evonymoïdes* differe de l'*Evonymus*, en ce que le fruit de l'*Evonymoïdes* est presque sphérique & comme partagé en trois loges, lesquelles contiennent chacune deux semences, & que ses feuilles sont alternes.

J'ai donné à ce genre de plante le nom d'*Evonymoïdes*, à cause que ses espéces ont quelque rapport avec celles de l'*evonymus*, & sur tout par le port & la structure de leurs fleurs.

Description.

La premiere des trois espéces d'*Evonymoïdes* rapportées dans ce mémoire, est un arbrisseau qui n'a été décrit, ni nommé, que je sache, par aucun auteur.

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
BOTANIQUE. Année 1716.

Les racines de cet arbriſſeau ſont ligneuſes, branchues, & ont peu de chevelu, l'écorce dont elles ſont recouvertes eſt rouge. Ces racines tracent & pouſſent pluſieurs jets qui produiſent autant de nouveaux arbriſſeaux.

Le collet de cette racine a deux pouces de diamètre, il s'en éleve un tronc de pareille groſſeur, lequel eſt revêtu d'un écorce rouge brun, un peu cendrée, parſemée d'eſpace en eſpace & ſans ordre, de quelques éminences repréſentant des petits cercles qui ſont de la même couleur.

Cet arbriſſeau eſt fort flexible, il s'éleve conſidérablement par le ſecours des arbres voiſins autour deſquels il s'entortille tantôt de droite à gauche, & tantôt de gauche à droite, quoiqu'il ſoit dépourvu de mains & de vrille; il les embraſſe même ſi étroitement, & les ſerre ſi fort, qu'à m. ſure qu'ils groſſiſſent, il paroît s'enfoncer & s'enſevelir dans l'écorce & la ſubſtance de ces arbres; de ſorte qu'en comprimant & reſſerrant les vaiſſeaux qui portent le ſuc nourricier, il empêche qu'il ne s'y diſtribue, & les fait enfin périr.

Si dans ſon voiſinage il ne rencontre point d'arbres pour s'élever, il ſe tortille ſur lui-même.

Il naît de cet arbriſſeau beaucoup de branches alternes, les jeunes pouſſes ſont recouvertes d'une écorce verte, liſſe & polie.

Ces branches ſont garnies de feuilles rondes qui ſe terminent en pointe; les plus grandes de ces feuilles ſont longues de trois pouces ſur deux pouces de largeur. Elles ſont liſſes, crenelées ſur les bords, d'un vert brun en deſſus, d'un vert pâle en deſſous; elles ſont rangées alternativement ſur les branches, & y ſont attachées par une queue longue de ſix ou ſept lignes ſur demi-ligne de largeur; cette queue ſe prolongeant juſqu'à l'extrêmité de la feuille, forme une côte qui la partage ſelon ſa longueur en deux parties égales. De cette côte partent auſſi alternativement deçà & delà des nervures qui en s'étendant obliquement juſques ſur les bords de la feuille, donnent d'autres nervures ſans ordre & beaucoup plus petites. Toutes ces nervures ſont creuſées en deſſus de legers ſillons & relevées en deſſous des côtes arrondies.

Les ſommités des branches de cet arbriſſeau ſont ornées de fleurs diſpoſées en grappes; ces grappes ſont longues d'un pouce & demi ou de deux pouces. Les grapillons en ſortent alternativement; ceux du bas ſont longs de quatre à cinq lignes, les autres diminuent à meſure qu'ils s'approchent de l'extrêmité de la grappe; chaque grapillon ſoutient deux ou trois fleurs placées de diſtance en diſtance.

Chaque fleur eſt évaſée de quatre à cinq lignes, elle eſt le plus ſouvent compoſée de cinq pétales égaux, diſpoſés en roſe, blancs, tirans ſur le vert, arrondis par leurs extrêmités qui ſe renverſent ordinairement en deſſous. Chaque pétale eſt long d'environ une ligne & demie, & large d'une ligne. Ces pétales ſont placés dans les échancrures du calice qui eſt d'une ſeule piéce, découpé pour l'ordinaire en cinq parties égales, vertes & pointues, dentées ſur les bords; il a deux lignes ou deux lignes & demie de diamètre, & reſſemble aſſez bien à une petite roſette.

De chaque intervalle des pétales part une étamine verdâtre, de la hauteur de deux tiers de ligne, garnie d'un ſommet blanchâtre, long de la ſixieme partie d'une ligne.

Le fond du calice eſt occupé par une eſpéce de plateau jaunâtre, cannelé,

du centre duquel s'éleve un pistile verdâtre, tourné en balustre, & terminé par une espéce de rosette divisée en six parties. Ce pistile chargé de sa rosette, a une ligne de hauteur.

Il devient un fruit lisse, presque sphérique, qui a trois lignes & demie de diamètre, lequel s'entr'ouvre dans sa parfaite maturité de la pointe vers la base en trois parties égales. Chaque partie est garnie intérieurement dans sa longueur d'un feuillet ou demi-cloison. Ces enveloppes étant écartées, laissent voir une chair d'un rouge approchant assez de la couleur du *minium*, elle est comme partagée en trois lobes, dans chacun desquels sont contenues deux semences oblongues, arrondies sur le dos, & applaties par les côtés qui se touchent.

Cet arbrisseau croît dans les bonnes terres des forêts situées sous le 47[e] degré du Canada aux environs de Québec. Nous avons obligation de la découverte de cette plante à M. Sarrasin, Médecin du Roi à Québec & correspondant de cette Académie, lequel l'a envoyée en l'année 1709 au jardin Royal des plantes médicinales à Paris, où j'étois pour lors Professeur en Botanique.

L'*Evonymoïdes* fleurit vers la fin du mois de Mai, ses fleurs passent assez vite. Elles n'ont point d'odeur sensible.

Ses fleurs & ses feuilles rougissent un peu le papier bleu.

J'en ai mâché cinq feuilles vertes qui me laisserent un goût d'herbe assez désagréable : j'en avalai le suc, je ressentis une heure après un sentiment de chaleur, auquel succéda une petite soif.

Quelques jours après je pilai en poudre impalpable quarante-deux feuilles séches d'*Evonymoïdes*, qui me rendirent un gros & deux scrupules de poudre; je la mêlai dans de la soupe faite avec de la viande, & je la donnai à un petit chien Danois qui la mangea; deux heures après il parut ressentir de la douleur, il jeta quelques sons plaintifs; il s'agita & se tourmenta beaucoup; il but ensuite considérablement. Depuis ce tems il devint moins vif qu'à l'ordinaire, n'a presque plus mangé, & est resté dans cet état pendant quinze jours, à la fin desquels il parut assez maigre. Il en a été quitte pour avoir perdu pendant quelque tems un peu de son embonpoint qu'il a recouvré depuis.

Sur les moyens de préserver les arbres de leur lèpre ou de la mousse. *(Hist. pag. 31.)*

IL y a long-tems qu'on sait que les arbres ont leurs maladies, rien de ce qui végete n'en peut être exempt. La plus commune maladie des arbres est leur lèpre ou galle, qui, à ne l'observer pas bien soigneusement, ne paroît qu'une altération, une espéce de rouille, ou tout au plus de petits filamens nés de l'écorce, qui sont appellés mousse. Mais on sait à présent par des observations plus exactes que cette lèpre, cette mousse, ce sont de véritables plantes qui se nourrissent aux dépens de l'arbre, & qu'on nomme par cette raison *parasites*. La moisissure même qui vient sur quantité de corps différens, ce sont des plantes, & ces petites espéces du regne végétal répondent aux insectes du regne animal, tant il y a d'analogie & d'harmonie dans les ouvrages de la nature.

Les plantes qui font la lèpre des arbres, ce sont les mousses, les lichens, les guis.

Le nombre de ces plantes parasites est si grand, que dans les seuls environs de Paris M. Vaillant compte jusqu'à cent trente sept espéces de mousses. Toutes ces plantes sont pernicieuses aux arbres dont elles dérobent la séve par une infinité de petites racines qui la sucent & l'interceptent. Les plus pernicieuses sont les lichens, cette espéce de croûte mêlée de jaune & d'un blanc sale, qu'on voit sur les écorces.

Les semences des plantes parasites sont extrêmement fines & en nombre presqu'infini, contenues ordinairement dans de petites capsules qui crevent d'elles-mêmes & les répandent. Le vent porte ces graines au hasard sur des murs, sur des toits, sur des arbres où des rencontres favorables les font éclorre.

Il semble d'abord que quand les arbres sont attaqués de la mousse, il ne soit pas difficile d'y remédier; il n'y a qu'à la racler, sur-tout dans un tems de pluie où elle est détrempée & s'enleve plus facilement. Mais outre que l'opération seroit longue & ennuyeuse pour un grand nombre d'arbres, elle n'a qu'un succès fort imparfait; car la mousse, à la maniere des choses nuisibles, s'attache si étroitement à l'arbre, qu'il est impossible de l'extirper assez bien pour l'empêcher de repousser bientôt.

M. de Ressons a imaginé un autre moyen plus court & plus sûr. Avec la pointe d'une serpette, il fait une incision en ligne droite à l'écorce de l'arbre jusqu'au bois, depuis les premieres branches jusqu'à fleur de terre : cette longue plaie se referme au bout d'un certain tems, après quoi l'écorce est toujours nette, & il n'y vient plus de mousse. Il est bon d'expliquer quel est l'effet de ce remède qui ne paroît pas avoir de rapport au mal.

Les graines de la mousse ne s'attachent sur l'écorce d'un arbre que parce qu'elles en trouvent la surface raboteuse, & parce qu'elles s'y peuvent loger dans certaines cavités qui les conservent. Ce qui fait les inégalités de l'écorce, c'est que la séve n'y circule pas (si elle circule) ou du moins ne s'y meut pas assez librement; de là vient qu'elle s'amasse en plus grande quantité dans de certains endroits, & y forme des éminences ou tubercules, & par conséquent il y a des cavités dans d'autres. L'incision donne plus de liberté à la séve; quand elle monte, elle gonfle trop l'écorce, & fait elle-même obstacle à son mouvement; mais en lâchant l'écorce, pour ainsi dire, on le facilite. La séve ayant une fois pris un cours libre, & s'étant ouvert tous les canaux de l'écorce, elle continue de s'y mouvoir facilement, même après que l'écorce est rejointe, & l'écorce ayant toujours une surface assez unie, les graines des plantes parasites n'y ont plus de prise.

On voit assez que ce qui défend les arbres de ces dangereuses plantes étrangeres, doit aussi les faire profiter davantage. C'est par cette derniere raison seule dont l'effet a été connu par expérience, que l'on fait en Bourgogne des incisions à l'écorce des noyers; mais il a échappé à ceux qui ont cette pratique, & non pas à M. de Ressons, que ces mêmes noyers n'ont jamais de lèpre.

Le remede de M. de Ressons ne prévient pas seulement cette maladie des arbres, il guérit ceux qui en sont attaqués, qu'il est bon cependant d'avoir

préparés en raclant l'écorce autant qu'on a pu. La féve qui se distribue mieux dans l'écorce après l'incision, ne se porte plus tant dans les racines des plantes parasites : elles périssent par famine.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Botanique. Année 1716.

Quand l'incision a été faite, la fente s'élargit comme si on avoit déboutonné un habit trop serré. C'est que la féve commence à étendre l'écorce dans le sens de son épaisseur plus qu'elle ne faisoit auparavant. Ensuite la cicatrice se fait d'elle-même, du moins au bout de deux ans, dans les arbres qui sont le plus dans leur force, & qui ont l'écorce la plus épaisse.

Le tems de l'opération est depuis Mars jusqu'à la fin d'Avril; en Mai les arbres auroient trop de féve, & l'écorce s'ouvriroit trop.

Il faut faire l'incision du côté le moins exposé au soleil, la trop grande chaleur empêcheroit la cicatrice de se refermer assez tôt.

Si après l'incision, la fente ne s'élargit point, ce qui arrive aux arbres qui sont sur le retour, & dont l'écorce est trop épaisse & trop dure pour permettre à la féve de s'y ouvrir de nouvelles routes, l'opération a été inutile, & il n'y a qu'à arracher l'arbre.

Tous les raisonnemens de M. de Ressons sur cette matiere ont été précédés ou indiqués par l'expérience, condition nécessaire à tous les raisonnemens de physique. Il ne nous appartient ni de prévenir l'expérience, ni (presque) de la deviner.

Sur deux nouvelles espéces de Lamium, *cultivées au jardin du Roi.*

Par M. Danty d'Isnard. (*Mém. pag.* 268.)

Année 1717.

Le grand nombre de plantes connues aujourd'hui, & les nouvelles découvertes que l'on en fait tous les jours, enrichissent considérablement la science de la Botanique; mais cette multitude de plantes pourroit par la suite apporter quelque confusion dans cette vaste science, si pour l'éviter les Botanistes qui s'y appliquent sérieusement, ne se donnoient dorénavant le soin de décrire celles qu'ils découvriront, avec assez d'exactitude & de détail, pour qu'on ne puisse les confondre avec d'autres plantes.

Il seroit à souhaiter que quelques-uns des auteurs de Botanique qui nous ont précédés, eussent travaillé conformément à cette idée. Car combien se trouve t il d'ouvrages dans lesquels les auteurs rapportent des plantes comme nouvelles, qu'ils nomment seulement sans en donner ni description, ni figure, & qui peut-être sont déjà décrites & figurées; mais comment s'en assurer?

Que si plusieurs d'entr'eux ont donné des descriptions de ces plantes, il est arrivé quelquefois qu'ils les ont faites ou négligemment, ou d'une si grande briéveté, qu'ils ont omis beaucoup de circonstances nécessaires, ce qui rend ces descriptions si imparfaites, qu'il en naît plus de doutes que de lumieres, & que ceux qni les consultent, n'y trouvent qu'embarras & obscurité.

On sent de quelle conséquence il est d'éviter ces défauts pour le progrès de la Botanique; c'est pour m'en écarter que j'ai tâché de décrire avec tout le soin & l'exactitude dont j'ai été capable, les plantes dont je vais vous faire l'histoire, qui n'ont été décrites, que je sache, par aucun auteur.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Botanique.
Année 1717.

Premiere espéce.

Lamium Italicum, maximum, flore amplo purpureo.

Lamium d'Italie, très grand, a grande fleur couleur de pourpre.

La racine de cette plante est une touffe de fibres divisées & subdivisées en plusieurs rameaux garnis de chevelu, dont les plus grosses ont une ligne de diamètre, & les plus longues six à sept pouces : l'écorce de ces fibres qui est d'un blanc sale, recouvre un corps blanc & ligneux.

Cette racine pousse plusieurs tiges quarrées, longues de trois pieds : chacune de ses quatre faces a trois lignes d'épaisseur près du collet; cette épaisseur diminue jusqu'à l'extrêmité des tiges : elles sont noueuses d'espace en espace, & ont leurs angles colorés de purpurin aux environs des nœuds, elles sont sans poils & branchues; les branches sont opposées, elles prennent naissance des aisselles des feuilles.

Si on coupe transversalement ces tiges, on les trouvera creuses en dedans, & on reconnoîtra qu'elles sont tapissées intérieurement de très-peu de moële blanchâtre.

Les tiges sont accompagnées de feuilles dont les plus grandes sont longues de trois pouces & demi sur deux pouces quatre lignes de largeur. Ces feuilles représentent en quelque maniere un cœur, elles sont échancrées dans l'endroit où s'insere la queue, dentelées en dents de scie sur les bords. On remarque très peu de poils sur les bords des feuilles & sur les côtes arrondies qui sont au-dessous de la feuille. Ces feuilles sont colorées d'un vert brun en dessus, & d'un vert plus clair en dessous; elles sont opposées par paires, & sont attachées aux nœuds des tiges par une queue qui, aux plus grandes feuilles, est longue de deux pouces & large d'une ligne, & aux plus petites elle est longue de trois lignes & larges d'un tiers de ligne. Cette queue est creusée en dessus d'un sillon assez profond, & arrondie en dessous.

A la hauteur d'environ quinze pouces de la sommité, la tige est ornée à chaque nœud de plusieurs fleurs qui partent des aisselles des feuilles

Chaque fleur est d'une seule piéce en gueule, longue de seize lignes; cette fleur est un tuyau ouvert dans son fond; ce tuyau jusqu'à l'endroit où il s'évase, est long de six lignes, blanc au dehors, rayé au dedans de quelques lignes purpurines; ensuite ce tuyau s'élargit en maniere d'une grosse gorge, qui a quatre lignes de long & autant de large; au-dessus de cette gorge ce tuyau est découpé en deux lèvres, dont l'une est supérieure & relevée, & l'autre est inférieure & rabattue : la lèvre supérieure est creusée en cuilleron, elle est crenelée & garnie de poils; sa partie convexe est couleur de pourpre, & sa partie concave est d'un pourpre plus pâle; la lèvre inférieure est rabattue dans son milieu, elle est échancrée en cœur, dont chacun des côtés est crenelé sur les bords, creusé, marqué de points & rayé de lignes purpurines.

Cette fleur contient dans sa cavité quatre étamines blanches, deux desquelles ont six lignes de long, & les deux autres n'en ont que quatre; les sommets sont jaunes, longs d'une ligne.

Le calice de cette fleur est vert, d'une seule piéce, qui a quatre lignes & demie à cinq lignes de long, dont le pavillon est découpé en cinq parties qui

se terminent en pointes ; la plus longue de ces découpures est relevée, elle a deux lignes de long, les deux latérales ont une ligne trois quarts, & les deux inférieures se rabattent, & ont une ligne & demie de long.

Du fond de ce calice s'éleve un *placenta* dont le bord est relevé d'un petit cercle membraneux qui reçoit le bas de la fleur. Du centre de la même superficie s'éleve un filet fourchu par son extrêmité, long de quatorze lignes ; ce filet est blanc dans sa partie supérieure & lavé d'un peu de purpurin dans sa partie inférieure. La base de ce filet est entourée de quatre embrions de semence qui portent sur le *placenta*. Quelques-uns ont donné à ce filet le nom de style ; quelques autres ne le distinguant point des embrions & du *placenta*, appellent le tout ensemble pistile, & Malpighi donne judicieusement à cette même partie le nom de trompe. Ce filet, conjointement avec les embrions, s'emboîte dans le trou postérieur de la fleur.

Ces embrions deviennent autant de semences grises, luisantes, triangulaires, arrondies sur le dos, applaties par les côtés qui se touchent, longues d'une ligne & un quart, larges de deux tiers de ligne dans leur partie supérieure, se terminant dans leur partie inférieure par une petite pointe qui est d'une couleur grise beaucoup plus claire que le reste de la graine. Elles mûrissent dans le calice, & en tombent aisément lorsqu'elles sont mûres.

Ce *Lamium* est vivace ; il fleurit en Mai & Juin.

Cette plante a une odeur très-puante, j'ai mâché sa racine ; elle m'a laissé dans la bouche une saveur un peu âcre, son goût approche de celui de la rave.

Ses feuilles mâchées sont désagréables, un peu amères, & piquent foiblement la langue.

Les fleurs ont très-peu d'odeur ; étant mâchées, elles font encore moins d'impressions sur la langue que les feuilles.

Ses racines, ses feuilles & ses fleurs rougissent le papier bleu.

M. Michaël, Botaniste du Grand Duc de Florence, a découvert cette plante en Italie.

SECONDE ESPÉCE.

Lamium villosum, catariæ folio, flore dilutè purpurascente.

Lamium velu, à feuilles de cataires, dont la fleur est couleur de chair.

Ce *Lamium* differe du précédent, 1°. Par ses tiges & ses feuilles qui sont chargées d'un velu cendré ou blanchâtre.

2°. Par ses tiges longues d'un pied & demi, qui sont quarrées comme celles du précédent ; mais chacune de leurs faces n'a que deux lignes d'épaisseur près du collet.

3°. Par ses feuilles dont les plus grandes sont longues de deux pouces, larges d'un pouce & demi, ridées & un peu ondées sur les bords : les queues de ces plus grandes feuilles ont un pouce & demi de long sur trois quarts de ligne de large.

4°. Par ses fleurs d'une couleur de chair si pâle, qu'elles paroissent presque blanches ; la partie convexe du cuilleron de la terre supérieure est d'une couleur de chair plus vive ; elles sont aussi marquées en quelques endroits de points, fouettées & rayées de lignes de couleur de chair assez vives. Ces fleurs ornent le haut de la tige de la longueur de sept pouces.

Il est vivace comme le précédent, il lui ressemble par sa racine, & il fleurit peu de tems avant lui.

Il n'en differe pas par son odeur qui est fort puante, ni par celle de sa fleur qui en a très-peu.

Ses racines, ses feuilles & ses fleurs rougissent le papier bleu.

Ce *Lamium* croît sur le mont Gargan qu'on nomme aussi mont de Saint-Ange, situé sous le 42e degré de latitude dans la Capitanate, Province du Royaume de Naples. M. Michaël en a pareillement fait la découverte.

Il y a bien de l'apparence que ces deux plantes ont les mêmes vertus que le *Lamium vulgare, album, sive Archangelica, flore albo.* Park. Théat. 604, & le *Galeopsis procerior, fœtida, spicata. I. R. H.* 185, puisqu'elles en ont à-peu-près le goût & l'odeur.

M. Sherard, ci-devant Consul pour la Nation Angloise à Smyrne, a remarqué qu'il n'y a guères de meilleur fondant pour la guérison des tumeurs, que l'on appelle froides ou scrophuleuses, que l'infusion à froid dans de l'eau commune, des feuilles & des fleurs du *Lamium vulgare, album, sive Archangelica flore albo.* Park Theat. 604. On la prend pour boisson ordinaire, dont on continue l'usage jusqu'à une entiere guérison; il a cité plusieurs exemples de personnes qui ont été parfaitement guéries par l'usage de ce remede.

Le célebre M. Vaillant de cette Académie s'est assuré par de longues expériences, que le *Galeopsis procerior, fœtida, spicata*, I. R. H. 185, est un très-excellent fondant & un puissant résolutif, il s'en est servi autrefois fort utilement pour résoudre de très-grosses tumeurs; il faisoit piler toute la plante fraîchement cueillie, dont on formoit un cataplasme de l'épaisseur d'un doigt, que l'on appliquoit sur la tumeur, & qu'on renouvelloit deux fois par jour.

Je ne connois guères de meilleur remède pour la piquure ou la blessure des tendons & pour les ulcères, que l'huile où cette derniere plante a infusé au soleil.

Hist. du Kali d'Alicante.

Par M. de Jussieu, (*Mém. pag.* 73.)

Si l'on ne jugeoit du progrès de la Botanique que par le nombre prodigieux des plantes découvertes de nos jours, que par cette justesse de dénominations & par cette exactitude de descriptions dont on se sert aujourd'hui dans nos mémoires pour y caractériser chaque plante en particulier; cette science approcheroit déjà beaucoup de sa perfection. Mais le public, peu intéressé dans cette diversité de noms, de synonymes & de phrases, & dans cette critique d'auteurs & de méthodes qui occupe presqu'entiérement les Botanistes modernes, semble exiger de nous des choses plus essentielles pour sa satisfaction. Non content d'une connoissance qui, quelque parfaite qu'elle soit, lui paroît toujours séche lorsqu'elle est seule, il veut voir des vertus, & nous demande des usages.

C'est pour remplir ce devoir, que parmi les plantes singulieres que j'ai ob-

ſervées dans mon voyage d'Eſpagne, j'ai choiſi d'abord le *Kali* d'Alicante comme une de celles dont l'hiſtoire intéreſſe d'autant plus, que cette plante nous eſt moins connue, & que perſonne ne l'a décrite, quoique le ſel qu'on en tire, ſerve à perfectionner des arts importans.

Le genre des *Kali* eſt connu en François ſous le nom de *ſoude;* mais comme le ſel fixe dans lequel les Kalis ſe réduiſent preſqu'entiérement lorſqu'on les brûle, porte auſſi le nom de ſoude, & que nous avons cinq genres de plantes deſquels on tire également du ſel de ce même nom; il ſembleroit que pour éviter l'équivoque & diſcerner le produit de la plante d'avec la plante même, on pourroit conſerver à celle-ci dans le François le nom Arabe de *Kali*, & celui de ſoude aux ſels fixes ſeulement que donnent les unes & les autres de ces plantes.

J'appelle celle dont il s'agit ici:

Kali Hiſpanicum ſupinum, annuum, ſedi foliis brevibus.

Kali d'Eſpagne annuel, couché ſur terre, à feuilles courtes de *ſedum.*

Sa racine eſt annuelle, longue de quelques pouces, un peu oblique, blanchâtre, arrondie, ligneuſe & garnie de peu de fibres.

De ſon collet ſortent quatre à cinq branches couchées ſur terre, & qui ſe ſoudiviſent dans leur longueur en pluſieurs petits rameaux alternes, étendus çà & là, & dont les uns ſont droits, les autres inclinés. Les plus longues de ces branches n'ont pas demi-pied; s'il s'en trouve de plus grandes, c'eſt parce que la plante eſt mieux nourrie; elles ſont ordinairement moins longues, & leur diamètre n'excede pas une ligne. Ces branches & ces rameaux ſont arrondis, ſont d'un vert pale & quelquefois teints légérement d'un peu de pourpre, ſur-tout dans leur maturité.

Les feuilles dont ils ſont chargés, y ſont diſpoſées par paquets alternes, plus ou moins écartés, ſuivant l'âge de la plante, & qui, à l'extrêmité des jeunes rameaux deviennent plus ſerrés qu'à leur naiſſance; ces feuilles ſont cylindriques & ſucculentes comme celles de la tripemadame ou *ſedum minus, teretifolium*, longues d'environ un quart de pouce ſur une demi-ligne d'épaiſſeur, d'un vert pâle, preſque tranſparentes, liſſes, ſans poil, émouſſées à leur extrêmité & d'un goût ſalé. Chaque paquet eſt formé de deux, trois, quatre & même quelquefois de cinq de ces feuilles, de l'aiſſelle deſquelles naît la fleur.

Cette fleur eſt compoſée de cinq étamines blanchâtres à ſommets jaunâtres, & d'un pareil nombre de petits pétales étroits & blanchâtres. Le jeune fruit qui en occupe le centre, eſt terminé par un petit ſtilet blanc & fourchu.

Cette fleur n'a point d'odeur, & ſes pétales qui enveloppent plus étroitement le fruit à meſure qu'il groſſit, d'étroits & cachés qu'ils étoient dans le paquet de feuilles qui leur ſert de calice, deviennent plus amples, plus épanouis, ſont plus apparens, plus ſecs, membraneux, arrondis dans leur contour, un peu pliſſés & preſque gondronnés. Souvent deux de ces pétales s'uniſſent de maniere qu'ils ne paroiſſent en faire qu'un, & pour lors la fleur ſemble être de quatre piéces ſeulement. Elle dure long-tems ſans ſe faner, & plus elle vieillit, plus le jaune clair dont elle eſt teinte, devient rouſſâtre: ſon plus grand diamètre eſt de deux lignes environ.

Le fruit mûr eſt de la groſſeur d'un grain de millet, arrondi, membraneux,

& ne renferme qu'une petite semence brune, roulée en spirale. Il est si enveloppé des pétales de la fleur, qu'il tombe en même tems qu'elle.

Amatus Lusitanus qui dit un mot de la bonté des soudes, du lieu d'où elles viennent, nous a laissé ignorer l'espéce de Kali que l'on brûloit de son tems pour tirer celle d'Alicante, & nous ne pouvons conjecturer qu'il l'a connue, que par le nom de *Barilla*, Barille, dont il l'appelle, nom qui, dans le pays & même en France parmi les marchands, se donne encore indifféremment & à la soude d'Alicante & à la plante qui la produit.

On ne peut pas dire que la plante que Gaspard Bauhin a nommée dans son *Pinax*, *Kali minus*, *alterum*, soit celle ci, puisque nonobstant la conformité que l'une & l'autre de ces plantes peuvent avoir par leurs feuilles & par d'autres circonstances, elles doivent essentiellement différer par leur fruit.

Il y a bien lieu de s'étonner que M. de Tournefort, qui avoit fait le même voyage avant l'édition de ses *Elémens de Botanique*, l'y ait oubliée, quoique par ses mémoires manuscrits il m'ait paru qu'il l'ait remarquée comme moi dans plusieurs endroits des Royaumes de Murcie, de Grenade & près d'Almérie, sans néanmoins y en avoir donné de description, ni d'usage.

L'observation que j'ai faite dans ma description, que la fleur du Kali est composée de cinq pétales qui ne se flétrissent point, & qu'elle tombe toute entiere avec le fruit, pourroit la faire soupçonner monopétale, comme l'a prétendu Plukenet, de la fleur d'une espéce de *Kali* étranger qu'il a décrite dans son *Amaltheum botanicum*, pag. 126, fleur qu'il dit être sans étamines. Mais si l'on remarque que les pétales de celle ci ne sont unis entr'eux que légérement à leur naissance, & que les étamines tombent long-tems avant eux, on verra qu'il y a plus de lieu de la regarder comme polypétale, & qu'on ne doit point croire qu'elle soit dénuée d'étamines.

A l'égard de ce que j'ai dit, que cette fleur sert d'enveloppe au fruit, qu'elle s'étend à mesure qu'il grossit, & qu'il tombe avec elle, on m'objectera peut-être que la classe des fleurs à étamines lui conviendroit mieux; mais si les principes établis par M. de Tournefort, & si favorablement reçus jusqu'ici par la plus grande partie des Botanistes, peuvent servir de regle, cette objection se trouvera anéantie, puisque, suivant son systême il est essentiel aux pétales des fleurs de ne point servir d'enveloppe immédiate aux semences qui succèdent aux mêmes fleurs, ce qui ne s'observe pas dans celle-ci, où la semence a une enveloppe séparée des pétales & qui lui est propre.

Quoique cette espéce de *Kali* croisse dans les côtes maritimes des Royaumes de Valence, de Murcie, d'Almérie & de Grenade, elle doit néanmoins porter le nom d'Alicante, parce qu'il n'y a point de lieu sur la côte orientale d'Espagne où il en naisse une si grande quantité qu'aux environs de cette ville-là.

La soude qu'on en tire fait une partie considérable de son commerce; les marchands étrangers la préferent à toutes celles que l'on tire d'autres plantes, & les habitans du pays sont persuadés que cette espéce ne peut si bien venir ailleurs, & se la regarde comme propre.

Cette plante croît d'elle-même; néanmoins, pour la multiplier, on la seme dans les campagnes le long des bords de la mer; j'en ai vu même dans des terres où il y avoit du bled, auquel elle ne pouvoit nuire, parce que dans le tems de la moisson elle ne commence presque qu'à pousser, & qu'elle n'est dans sa parfaite maturité qu'en Automne.

La récolte du *Kali* d'Alicante ne se fait pas tout à la fois & sans précaution, comme celle des autres plantes dont on tire de la soude. On arrache successivement de celui-ci les plantes les plus mûres avant celles qui le sont moins; on les étend sur une aire pour les faire sécher au soleil, & en ramasser le fruit qui tombe de lui-même.

Lorsqu'elles sont séches, on les met à couvert de la pluie, & d'abord qu'on en a amassé une suffisante quantité, on les brûle de la même maniere que les autres plantes qui donnent de la soude.

De ses cendres il se forme une masse d'un gris noirâtre tirant sur le bleu, fort pesante, sonnante, parsemée intérieurement de petits trous, que les gens de l'art comparent à des yeux de perdrix, séche au toucher, sans odeur désagréable & d'un goût fort salé; marques qui servent de différence particuliere à cette soude pour la distinguer de toutes les autres.

Comme l'abondance & la pureté du sel que donne le *Kali*, fait son mérite reconnu par les marchands, ils sont fort circonspects à prendre garde que la soude d'Alicante, qu'ils choisissent pour l'employer à des ouvrages exquis, n'ait été altérée en brûlant le *Kali* d'où elle provient, par le mêlange d'autres plantes qui donnent aussi de la soude, mais beaucoup inférieure en qualité à celle ci.

Les arts dans lesquels cette soude est recherchée, sont la verrerie, la savonnerie & la blanchisserie. Les Vénitiens, les François & ceux qui se piquent de faire les glaces les plus fines, la préferent à toute autre. Le savon dans lequel elle entre, passe pour le plus pur & pour le plus beau. La lessive qu'on en fait pour dégraisser & blanchir les draps & les étoffes, est moins caustique que celle de toutes les autres soudes qu'on a coutume d'employer à cet usage (*a*).

(*a*) Voyez l'histoire du Salicor, autre espéce de *Kali*, tome V. des Mémoires des Savans étrangers, pag. 531.

Sur le Gin-seng. (*Hist. pag.* 41.)

Année 1718.

Le Gin-seng est une plante merveilleusement estimée à la Chine. Les premiers qui en aient parlé & par qui l'Europe en ait eu quelque connoissance, sont les anciens Missionnaires Jésuites. Depuis, quelques vaisseaux en ont apporté, mais peu & seulement comme des échantillons curieux, car la plante est rare & fort chere.

Ce n'est que sa racine qui est recherchée : elle est ordinairement fourchue en deux assez grosses branches, comme les deux cuisses ou les deux jambes de l'homme, & de là vient le nom de *Gin-seng*, qui veut dire en Chinois *homme-plante*, ou *ressemblance d'homme*, ou *cuisses d'homme*, ou quelque chose d'approchant : à cet égard elle tient des Mandragores.

En 1697, feu M. Bourdelin lut à l'Académie un mémoire qui lui avoit été communiqué sur le Gin-seng : il portoit que les Chinois lui donnent le nom de simple spiritueux, d'esprit pur de la terre, de recette d'immortalité, & d'autres expressions orientales que les Occidentaux ne laissent pas d'imiter dans

les occasions. Selon ce mémoire, le meilleur Gin-seng venoit autrefois de *Peteü*; mais alors on le prenoit dans le *Leauton*, province dépendante de la Chine & situés dans la Tartarie Orientale. Cette plante ne croissoit qu'à l'ombre, & ordinairement au-dessous d'un arbre appellé *Kiachu*, peu différent du Sicomore. On en donnoit aussi une description, mais légere. Ses vertus étoient de purifier le sang, de fortifier l'estomac, de donner du mouvement aux pouls foibles, de réveiller la chaleur naturelle, & d'augmenter en même tems l'humide radical. On marquoit jusqu'à la recette & à la maniere d'en user.

En 1713, parut un tome des *Lettres édifiantes & curieuses des Missionnaires Jésuites*, recueil véritablement digne de son titre. Il y a dans ce volume une lettre du P. Jartoux, Missionnaire à la Chine, toute entiere sur le Gin-seng. Ce Pere avoit été envoyé en 1709 par l'Empereur de la Chine, dans la Tartatie sujette à sa domination, pour en dresser une carte. Là il vit un corps de dix mille Tartares qui recueilloient le Gin-seng, parce que tout ce qui s'en ramasse doit être porté à l'Empereur, qui en prend deux onces pour la capitation de chaque Tartare, & achete d'eux le surplus au poid de l'argent fin, & le revend quatre fois plus cher dans ses états, où il ne se débite qu'en son nom, preuves sûres de la grande estime où est cette plante.

Le Pere Jartoux en a fait la description la plus exacte & la mieux détaillée que l'on eût encore vue, & y a joint une figure. Ce qu'en rapportoit le mémoire de M. Bourdelin y est confirmé. Le P. Jartoux ajoutoit que, par la conformité qu'il imaginoit entre les grandes forêts du Canada & celles de Tartarie, situées d'ailleurs à-peu-près sous le même climat, il conjecturoit qu'il pourroit se trouver du Gin-seng en Canada.

Le Pere Joseph-François Lafitau, Jésuite Missionnaire des Iroquois du Saut-Saint-Louis, naturellement amateur de la Botanique, averti par cette lettre du Pere Jartoux, se mit à chercher le Gin-seng dans les forêts de Canada; & après beaucoup de peines, crut l'avoir trouvé. C'étoit une plante toute semblable à celle que le Pere Jartoux avoit décrite. Les Iroquois, fort curieux des plantes sans être Botanistes, & qui savent fort bien s'en servir sans avoir de médecine réguliere, nomment celle-là *Garent-oguen*, ce qui signifie à-peu-près *deux choses séparées comme deux cuisses*.

Quand l'Académie apprit la nouvelle de la découverte du Pere Lafitau, quelques Botanistes de la compagnie donnerent jusqu'à un plus grand éclaircissement, que la plante du Canada fût effectivement celle de Tartarie, & même que celle du P. Jartoux fût le véritable Gin-seng. On alléguoit sur ce second point l'autorité de M. Kœmpfer, auteur Allemand, qui dans un livre imprimé en 1712, donnoit une figure du *Gin-seng* fort différente de celle du Pere Jartoux.

Heureusement le Pere Lafitau vint à Paris, où il apprit que sa découverte & celle du Pere Jartoux ne passoient pas tout d'une voix. Il publia en 1718, pour les soutenir toutes deux, un petit livre dédié à S. A. R. Monseigneur le Duc d'Orléans, Régent du Royaume, & le distribua à toute l'Académie, dont il paroît avoir entiérement dissipé les doutes.

On y voit une description du *Gin-seng* de Canada, ou *Garent-oguen* encore plus circonstanciée que celle du Pere Jartoux, sa figure conforme à celle du *Gin-seng* du Pere Jartoux, & ses vertus éprouvées par le Pere Lafitau autant qu'il

l'a pu jusqu'à présent, & les mêmes que celles que le mémoire de M. Bourdelin & l'opinion commune attribuent au Gin-seng.

M. Vaillant a rangé cette plante sous un nouveau genre, qu'il nomme *Araliastrum*.

On la connoissoit avant que de savoir qu'elle fût le *Gin seng*, & avant que de connoître ses vertus. M. Sarasin, Conseiller & Médecin du Roi à Quebec, très habile Botaniste & correspondant de l'Académie, ne fut pas plutôt en Canada, qu'il la remarqua parmi les plantes singulieres de ce pays; il la mit sous le nom d'*Aralia humilis fructu majore* parmi celles qu'il envoya à M. Fagon en 1704 pour le jardin du Roi.

Les Anglois l'ont aussi observée dans leur Colonie de Mariland au même Pays, & c'est sur leur rapport que M. Rai l'a donnée dans le XIII[e] volume de son *Histoire générale des plantes*, pag. 658 sous le nom de *Plantula Marilandica foliis in summo cauliculo ternis, quorum unum quodque quinquefariàm dividitur, circa margines serratis*, description, qui, quoique courte, est suffisante pour la faire reconnoître.

Voilà donc une nouvelle plante très-précieuse, dont la Médecine est enrichie, qui est due au nouveau Monde, car l'ancien en auroit toujours été trop avare, & qui plus particuliérement est due, aussi-bien que le quinquina, aux Missionnaires Jésuites.

Le malheur est que, selon toutes les apparences, cette plante, quoiqu'elle naisse dans les forêts du Canada, où il n'y a qu'à la prendre, sera cependant toujours rare. Elle a une racine vivace & une tige annuelle. La racine pousse tous les ans une seule tige qui tombe aussi tous les ans; & par certains nœuds qui se forment chaque année à la racine, & dont chacun marque qu'il en est sorti une tige, le Pere Lafitau juge que la plante, ou plus précisément sa racine, peut vivre cent ans. Cette racine est tout ce qu'on en veut, & quand on en a arraché une de terre, ce pied de plante est perdu pour tout le long-tems qui lui restoit à vivre. D'ailleurs la plante ne vient que dans les forêts, & non pas même dans celles qui sont embarrassées de broussailles, mais à l'ombre des bois de haute futaie. Dès que ces lieux là sont défrichés, elle ne paroît plus. Enfin elle se seme elle-même difficilement; car dans les lieux les plus avantageux on n'en trouve jamais plus de sept ou huit pieds les uns auprès des autres.

M. de Jussieu en a semé au jardin Royal des graines fraîches & bien conditionnées qu'il avoit reçues du P. Lafitau; mais elles n'ont pas réussi.

On aura pourtant lieu de se consoler de la rareté du *Gin-seng*, si, selon que l'assure M. Reneaume, l'*hepatica nobilis tragi*, plante nouvelle en Médecine, mais moins estimée qu'elle ne devroit être, en a les principales vertus.

Le *Gin-seng* qui ne se trouve que dans les forêts de la Tartarie & dans celles du Canada, est un indice favorable à la pensée de ceux qui conjecturent que l'Amérique s'est peuplée par le nord de l'Asie. Peu à peu ces sortes de secrets se découvriront.



Acad. Royale des Sciences de Paris.
Botanique.
Année 1718.

Description de l'Indigotier.

Par M. Marchant (*Mémoires*, *pag.* 92.)

Comme l'indigotier est une plante qui rarement porte des fleurs & des graines dans ce pays-ci, & que l'année derniere nous l'avons vu croître dans sa perfection; j'en rapporterai ici la description & les remarques que nous avons faites sur les caractères génériques de cette plante.

Son port représente une maniere de sous-arbrisseau de figure pyramidale, garni de branches depuis le bas jusque vers son extrêmité, revêtues de plusieurs côtes feuillées, plus ou moins chargées de feuilles, suivant que ces côtes sont situées sur la plante.

Sa racine est grosse de trois à quatre lignes de diamètre, longue de plus d'un pied, dure, coriace & cordée, ondoyante, garnie de plusieurs grosses fibres étendues çà & là, & un peu chevelues, couverte d'une écorce blanchâtre, charnue, qu'on peut facilement dépouiller de dessus la partie interne dans toute sa longueur. Cette substance charnue étant goûtée, a une saveur âcre & amère; le corps solide a moins de saveur, & toute la racine a une légere odeur tirant sur celle du persil.

De cette racine s'éleve immédiatement une seule tige, haute d'environ deux pieds ou davantage, de la grosseur de la racine, droite, un peu ondoyante de nœuds en nœuds, dure & presque ligneuse, couverte d'une écorce légerement gercée & rayée de fibres, de couleur gris cendré vers le bas, verte dans le milieu, rougeâtre à l'extrêmité & sans apparence de moëlle en dedans.

Cette tige est souvent branchue depuis sa naissance jusqu'aux deux tiers de sa hauteur ou plus, & les plus longues branches sont ordinairement situées vers le bas de la tige. Les branches & les épis de fleurs que porte cette plante, sortent pour l'ordinaire de l'aisselle d'une côte feuillée, qui à sa naissance forme une petite éminence en maniere de nœud, & chaque côte, selon sa longueur, est garnie depuis cinq jusqu'à onze feuilles rangées par paires, à la réserve de celle qui termine la côte, laquelle feuille est unique, & souvent la plus petite de toutes celles qui ornent la côte.

Les plus grandes de ces feuilles sont situées depuis le commencement jusques vers le milieu de la côte; elles ont près d'un pouce de long sur cinq à six lignes de large, & entre les petites il s'en trouve qui n'ont que le tiers de la grandeur des précédentes. Elles sont toutes de figure ovale, lisses, douces au toucher & charnues. Leur couleur est vert foncé en dessus, plus pâle ou blanchâtre en dessous, sillonnées, ou quelquefois un peu pliées en gouttieres en dessus & attachées par une queue fort courte, qui, en se plongeant le long de la feuille, y distribue plusieurs fibres latérales peu apparentes.

Depuis environ le tiers de la hauteur de la tige jusques vers l'extrêmité, il sort de l'aisselle des côtes, des épis de fleurs longs de trois pouces, chargés de douze à quinze fleurs, alternativement rangées autour de l'épi. Chaque fleur commence à paroître sous la forme d'un petit bouton ovale de couleur verdâtre, d'où sort par la suite une fleur qui étant ouverte & étendue, a quatre

ou

ou cinq lignes de diamètre, toujours composée de cinq pétales ou feuilles disposées en maniere de fleur en rose, quelquefois plus ou moins foiblement teintes de couleur de pourpre sur un fond vert blanchâtre. Le plus grand de ces cinq pétales situé au-dessus des autres, est à-peu-près rond, légérement sillonné dans le milieu, un peu recoquillé en dedans par les bords, terminé en pointe à sa partie supérieure par une espéce d'aiguillon & garni d'un onglet à sa partie inférieure. Les deux feuilles inférieures sont de figure oblongue, échancrées, faisant chacune deux oreillettes vers leur naissance & creusées en cuilleron à leur extrêmité. Les feuilles latérales au nombre des précédentes sont les plus étroites, les plus pointues & les plus colorées d'entre les feuilles ou pétales de cette fleur. Le milieu de la fleur est garni d'un pistile vert, relevé par la pointe & environné d'une gaîne membraneuse de couleur vert blanchâtre, découpé à l'extrêmité en huit lanieres en forme d'étamines, chacune terminée par un sommet de couleur vert jaunâtre. Cette fleur sort d'un calice en cornet vert pâle, découpé par le bord en cinq pointes, & soutenu par un pédicule fort court. La fleur n'a point d'odeur; mais les feuilles de la plante étant froissées ou mâchées, ont une odeur & une saveur légumineuse ainsi que la fleur. Lorsque les pétales sont tombés, le pistile s'alonge peu à peu & devient une silique cartilagineuse, longue de plus d'un pouce, grosse d'une ligne ou davantage, courbée en faucille, presque ronde dans sa circonférence, toutefois un peu applatie des deux côtés, ordinairement terminée en pointe, articulée dans toute sa longueur, & laquelle étant mûre, est de couleur brune, lisse & luisante, rayée d'un bout à l'autre, tant sur sa partie convexe que dans sa partie concave, d'une grosse fibre de couleur brun rougeâtre. Cette silique est blanchâtre en dedans, & contient six à huit graines renfermées dans des cellules séparées par de petites pellicules ou cloisons membraneuses blanchâtres, transparentes & rayées de fibres. Les graines sont en forme de petits cylindres, à peu près longues d'une ligne, inégalement rondes dans leur circonférence, applaties par les deux bouts & de couleur grisâtre, ou quelquefois blanc roussâtre, fort dures & d'un goût légumineux. Ces graines produisent d'abord deux feuilles simples de figure ovale, auxquelles succedent deux autres feuilles un peu plus grandes, puis après paroissent les côtes feuillées.

Cette plante est annuelle ici : on dit qu'elle dure deux années & davantage dans les Indes Occidentales, dans le Brésil & au Mexique où on la cultive en abondance, ainsi qu'on fait depuis long-tems dans l'Egypte. On seme ici cette plante sur couche au mois de Mars; elle y fleurit en Juillet & Août, lorsque l'été est fort chaud; mais elle n'y porte de bonnes graînes que très-rarement, non plus qu'en plusieurs autres endroits; aussi ne sais-je aucun Botaniste qui nous ait donné une exacte description des fleurs & des fruits de cette plante, quoiqu'elle soit connue depuis long tems par le grand usage que l'on en fait, particuliérement dans les teintures.

Par ce qui vient d'être dit, on voit donc qu'il n'est pas facile d'examiner toutes les parties qui caractérisent cette plante qui ne vient bien que dans certains climats; ce qui apparemment est cause que les Botanistes qui en ont parlé, n'ayant pas eu occasion de considérer attentivement ces parties, ne conviennent pas du genre auquel cette plante appartient; car les uns l'ont mise sous le genre

de la *Colutea*, les autres sous celui du *Glastum*, & d'autres enfin sous le genre de l'*Emerus*, où en dernier lieu elle est employée dans les *Institutions* botaniques, genre auquel en apparence elle semble avoir plus de rapport qu'aux deux précédens, mais qui cependant ne lui convient pas, ainsi que nous l'allons faire voir.

Par la description que nous venons de lire, on peut donc reconnoître que les parties qui caractérisent l'indigotier sont différentes de celles de l'*emerus*, en ce que premiérement l'indigotier est une plante qui ne subsiste pas longtems, des feuilles de laquelle on tire des fécules à l'usage des teintures, ce qu'on ne fait point des espéces de l'*emerus*, qui sont des arbrisseaux fort ligneux & de très-longue durée.

Secondement que l'indigotier porte une fleur dont les pétales s'étendent en maniere de fleur en rose, & dont le contour garde la proportion des fleurs qu'on appelle fleurs régulieres; structure différente de la fleur de l'*emerus*, dont les pétales sont ramassés en fleur légumineuse, & couvrent toujours le pistile.

Troisiémement, que les siliques de l'indigotier sont vraiment articulées, & qu'elles renferment chaque graine en particulier dans une cavité ou cellule exactement fermée par une pellicule membraneuse, rebordée, blanchâtre, luisante & rayée de fibres, laquelle se détache d'elle-même quand on ouvre la silique lorsqu'elle est mûre. Cette pellicule ou cloison étant examinée de près, on voit qu'elle a la figure d'un disque environné dans sa circonférence d'un anneau membraneux, dont les bords s'élevent au-dessus des deux surfaces du même disque, au lieu que la silique de l'*emerus* n'est point articulée, & que les graines y sont contenues sans aucune cavité ni membrane ou cloison qui les séparent entr'elles le long de la silique; ce qui doit faire conclure que l'indigotier ne peut être rangé entre les espéces d'*emerus*, ni sous aucun autre genre de plante connu; c'est pourquoi nous en constituerons un genre de plante nouveau que nous appellerons, d'après toutes les nations qui le cultivent, *anil sive indigo*, d'autant plus que suivant la meilleure méthode de ranger les plantes, on doit tirer leurs caractères génériques de la structure de leurs fleurs, ainsi que de celle de leurs fruits; laquelle structure dans l'indigotier est différente de celle de l'*emerus*, ainsi que nous venons de le démontrer.

L'usage qu'on fait de l'anil en Médecine dans les Indes nous étant inconnu ici, à cause de la rareté de cette plante, joint à ce que les auteurs qui en parlent, ne s'accordent pas plus sur la nature de cette plante que sur ses usages en médecine, nous ne publierons point toutes les prétendues vertus qu'ils lui attribuent, mais qu'on ne peut confirmer qu'après en avoir fait plusieurs expériences; nous dirons seulement que les seules propriétés de l'indigotier, dont les Botanistes paroissent convenir le plus, sont que la racine de cette plante en décoction est bonne contre les douleurs de la colique néphrétique, & que ses feuilles pilées & macérées dans l'eau, puis appliquées sur le ventre, aident beaucoup contre la difficulté d'uriner; de plus qu'étant mises en cataplasme sur la tête, elles en appaisent aussi les douleurs.



Etablissement d'un nouveau genre de plante, que je nomme Cynoglossoïdes; *avec les descriptions de deux de ses espéces.*

Par M. DANTY D'ISNARD. (*Mém. pag.* 256.)

CARACTÈRE.

LE *Cynoglossoïdes* est un genre de plante borraginée, dont la fleur est complette, monopétale, réguliere & androgyne, contenant l'embrion du fruit. Cette fleur est une espéce d'entonnoir à pavillon découpé en étoile. Le calice qui est fendu profondément en cinq parties égales, se referme après que la fleur est tombée, & forme un cone cannelé dont le contour de la base est ordinairement garni de cinq appendices. Du fond de ce calice s'éleve une pyramide quarrée, terminée par une trompe capillaire. L'ame de cette pyramide est un *placenta* à quatre chatons dans chacun desquels s'enchâsse une capsule ovale, solide & monosperme.

Les espèces des Cynoglossoïdes que je connois, sont :

I. *Cynoglossoïdes folio caulem amplexante. Anchusæ degeneris facie Indiæ Orientalis, herba quadricapsularis. Pluk. almag. Bot. & Phytog. Tab. 76, fig. III. Dadhakehel Zeylanensibus.*

II. *Cynoglossoïdes Africana, verrucosa & hispida. D. Lippi.*

DESCRIPTION DE LA PREMIERE ESPÉCE.

La premiere de ces deux espéces de *Cynoglossoïdes* n'a été décrite, que je sache, par aucun auteur. M. Plukenet en a donné une assez mauvaise figure, d'après un bout de branche séche, sous le nom que j'ai rapporté pour synonyme à cette plante.

Sa racine est quelquefois simple & quelquefois branchue. Lorsqu'elle est simple, elle va en diminuant insensiblement de grosseur jusqu'à son extrêmité, qui se termine par un filet : cette racine est garnie de quelques fibres chevelues; elle est dure, ligneuse & blanchâtre, longue de quatre à cinq pouces, épaisse d'une ligne à son collet, revêtue d'une peau mince & brune. Quand elle est branchue, elle se partage en deux, trois ou quatre rameaux garnis aussi de chevelu.

De son collet il s'éleve pour l'ordinaire une seule tige qui a une ligne de diamètre; elle se partage d'abord tantôt en deux, tantôt en trois branches : chaque branche donne deux rameaux qui se subdivisent ordinairement en d'autres rameaux. Les endroits où la tige se partage en branches, sont pour l'ordinaire renflés; sa couleur est d'un vert clair, tirant sur le blanchâtre, fouetté ou lavé de purpurin dans les endroits qui sont frappés du soleil; ces tiges sont hérissées de petits poils blancs plus durs, plus rudes & un peu plus longs que ceux des feuilles qui la rendent fort âpre au toucher, sur-tout lorsqu'on passe ses doigts dessus & de haut en bas. Les tiges étant coupées transversalement,

on remarque dans leur intérieur un parenchyme plus vert que ce qui l'environne.

Quelques-unes des tiges & des branches sont accompagnées de feuilles opposées, & quelques autres sont garnies de feuilles alternes; ces feuilles sont colorées d'un vert mat; les plus grandes ont deux pouces ou environ de longueur sur demi-pouce dans le fort de leur largeur. Ces feuilles n'ont point de queue, elles embrassent la tige à demi, aussi-bien que les branches d'où elles partent, par deux petites oreilles que forment leurs feuillets. Ces feuilles se terminent en pointe; elles sont creusées en dessus d'un sillon assez profond qui regne de leur base à leur pointe; de ce sillon il en part ordinairement de chaque côté trois ou quatre autres, lesquels s'étendent obliquement vers les bords de la feuille, sans cependant y parvenir; le revers de ces feuilles est relevé d'autant de nervures que j'ai fait remarquer de sillons sur le côté opposé. Ces feuilles sont parsemées de poils blanchâtres très-courts qui les rendent un peu âpres au toucher, d'ailleurs elles sont assez minces & flasques.

Cette plante s'éleve dans l'isle de Ceylan à la hauteur de huit ou neuf pouces; celle qui est cultivée au jardin Royal des plantes médicinales de Paris, est parvenue jusqu'à la hauteur d'un pied & demi.

Les fleurs de cette plante sont soutenues par un pédicule d'un vert fort clair, parsemé de poils, qui a six lignes de long sur un quart de ligne de diamètre; elles naissent alternativement le long des branches, & sortent le plus souvent des espaces qui se rencontrent entre les feuilles alternes; on voit quelquefois une fleur opposée à une feuille, & d'autres fois il s'en trouve qui semblent partir de l'aisselle d'une des feuilles, sur-tout lorsque ces feuilles sont opposées par paires.

Cette fleur est complette, monopétale, réguliere & androgyne. C'est un entonnoir dont le pavillon est fort évasé & découpé en cinq rayons ou angles égaux, terminés chacun par une pointe fort déliée, d'un bleu très-pâle, tirant sur le gris de lin, qui d'un angle saillant à l'angle rentrant opposé a six à sept lignes de diamètre; chaque rayon est partagé en deux parties égales par un sillon bien marqué qui regne depuis le tuyau de l'entonnoir, & s'étend jusqu'à la pointe du rayon; ce sillon forme en dessous une petite élévation proportionnée à sa profondeur.

Un peu au dessus de l'origine du pavillon sortent intérieurement cinq étamines, dont les filets sont au commencement d'un vert blanchâtre, & ensuite deviennent roux; ils sont très-courts, n'ayant environ qu'un tiers de ligne; les cinq sommets qui sont blancs sales & un peu velus, forment, en se réunissant conjointement, un corps pyramidal haut de deux lignes, pentagone ou relevé de cinq côtés, environné de cinq taches aurores ou couleur de rouille de fer, échancrées en cœur; la couleur qui regne au-dessous & entre ces taches, & qui va en se perdant vers le fond du pavillon, est d'un vert blanchâtre: le tuyau du pavillon est cylindrique, blanc, long d'une ligne, sur deux tiers de ligne de diamètre.

La fleur est engagée dans un calice d'une seule piéce, long de six lignes, découpé en cinq parties jusques vers sa base; les pointes de ces cinq découpures se terminent chacune à un des angles rentrans du pavillon de la fleur, & le débordent quelquefois d'une demi-ligne.

Ce calice forme un pentagone relevé dans sa longueur de cinq aîles. qui se prolongent chacune au-delà de sa base par une espéce de crosse, tournée le plus souvent vers le pédicule de la fleur. Chaque découpure du calice est relevée dans sa longueur de trois côtes d'un vert clair, dont celle du milieu est la plus longue & la plus apparente; ce calice est coloré d'un vert mat, parsemé de poils blanchâtres assez roides, dont les plus longs ont environ demi-ligne.

Du fond de ce calice s'éleve un corps blanc conique, haut d'environ deux tiers de ligne sur autant de largeur à sa base; ce corps est surmonté par une trompe simple, capillaire, blanche, longue de deux lignes, qui ne déborde point les sommets des étamines; mais elle est engagée dans la gaîne conique formée par ces sommets.

La fleur étant tombée, le calice se referme, grossit & forme un cône cannelé; pour lors les crosses placées à sa base, & qui sont ordinairement tournées du côté du pédicule, se retournent en dehors, & forment conjointement une étoile.

Le corps blanc conique que j'ai dit s'élever du fond du calice dans le tems qu'il contenoit la fleur, est un *placenta* pyramidal à quatre faces, dont chacune est creusée d'une espéce de chaton ovale dans lequel est enchâssée une capsule aussi ovale qui contient une seule semence; cette capsule est longue de deux lignes & un quart, large d'une ligne un quart; dans sa parfaite maturité elle est brune: sa face antérieure est convexe, lisse & polie; sa partie postérieure qui est engagée dans le chaton, est à deux faces raboteuses, qui dans la longueur de cette capsule, forment une angle obtus, dont l'arrête est creusée d'un sillon.

Cette plante est annuelle; elle fleurit en Juillet & Août; ses semences sont mûres dans ce dernier mois. Sa fleur n'a pas d'odeur.

J'ai mâché des tiges, des feuilles & des fleurs de cette plante, j'y ai trouvé d'abord un goût d'herbe, ensuite elles me laisserent dans la bouche une saveur un peu acide & un peu d'astriction dans le fond de la gorge.

Les tiges, les feuilles & les fleurs rougissent le papier bleu.

Cette plante croît dans l'isle de Ceylan.

Cynoglossoides dérive de *Cynoglossum*.

DESCRIPTION DE LA SECONDE ESPÉCE.

Cette plante s'éleve dans le pays à la hauteur d'un demi-pied; sa tige a une ligne d'epaisseur à sa naissance; elle est hérissée de poils très-roides, blanchâtres & transparens, longs d'environ une ligne.

La tige de cette plante se divise & se subdivise comme celle de la précédente espéce; elle est accompagnée de feuilles tantôt opposées & tantôt alternes, dont les plus grandes ont environ un pouce & demi de longueur sur demi-pouce dans le fort de leur largeur qui est vers leur partie moyenne; ces feuilles sont des ovales pointus, elles ressemblent assez à celles de l'*asperugo vulgaris. Inst. R. herb.* 135. Elles sont partagées en deux feuillets égaux par une côte qui est la continuation d'une queue longue dans quelques-unes de trois lignes, & dans quelques autres de six: cette côte donne à droite & à gauche deux ou trois nervures qui rampent obliquement de bas en haut sur le revers des feuilles: le dessus de la feuille est creusé d'autant de sillons, il est chargé de verrues qui

forment un chagrin blanchâtre, semblable à celui de la peau d'un chien de mer; ces verrues sont autant de petites glandes dont chacune sert de base à un poil blanc très-roide, long de deux tiers de ligne; il se trouve de pareilles verrues garnies de leurs poils sur les nervures du revers de la feuille. Leur couleur est d'un vert sale plus clair en dessous qu'en dessus.

Les fleurs naissent alternativement en épi à la sommité des tiges & des branches; elles sont semblables à celles de la premiere espéce, aussi-bien que leur calice & le pédicule qui les soutient. Ce calice est de la couleur de la feuille, & est hérissé de poils comme elle; mais les capsules des semences en different, en ce qu'elles ont un bord blanc, dentelé de petits piquans de la même couleur.

M. Augustin Lippi, Médecin de la Faculté de Médecine de Paris, qui a accompagné M. du Roule, Envoyé du Roi en Ethiopie, a décrit cette espéce de *Cynoglossoïdes*, sans marquer l'endroit de leur route où il l'a observée.

Sur les systêmes de Botanique. (*Hist. pag.* 45.)

On a déjà vu en 1700 ce que c'est qu'un systême en Botanique, & quel est celui de feu M. de Tournefort. M. Reneaume, chargé par l'Académie, de travailler sur les manuscrits qu'a laissés ce grand Botaniste, a eu quelques idées qui peuvent perfectionner son systême, & il a d'ailleurs des sujets de croire que M. Tournefort lui-même commençoit à les prendre, & les auroit suivies.

Il a chargé de certains genres d'un trop grand nombre d'espéces, non que ces espéces ne s'y rapportent légitimement selon ses principes; mais pour les y comprendre, on est obligé de les nommer par de longues phrases qui marquent les différences en vertu desquelles elles sont différentes espéces du même genre. La longueur de ces dénominations a le double inconvénient de les rendre difficiles à retenir & peu praticables dans l'usage de la Médecine; car une ordonnance en seroit trop embarrassée, & il pourroit y avoir telle plante utile dans laquelle on renonceroit à cause de son nom. Il vaudroit donc mieux, selon M. Reneaume, subdiviser ces genres trop étendus en genres subalternes, ce qu'on feroit aisément par quelques caractères communs, après quoi le nom commun à tout un genre subalterne abrégeroit beaucoup la dénomination de chaque espéce qui y seroit comprise. M. Reneaume en donne un exemple, en détachant du genre trop nombreux des *Narcisses*, une certaine quantité d'espéces qui ont un caractère commun, & dont il fait un genre qu'il appelle *Pancratium*, fondé sur ce qu'une plante appellée de ce nom par les Anciens qui la croyoient propre à vaincre toutes sortes de maladies, a été prise par quelques Modernes pour un narcisse.

M. Rai a voulu caractériser ses genres de plantes si particuliérement & d'une maniere si détaillée, qu'un nom de plante en est presque une description exacte. Par là il est vrai qu'il les rend très-reconnoissables, mais aussi il multiplie trop les genres, & tombe dans l'inconvénient de la longueur excessive des noms. M. Tournefort au contraire a voulu réduire, autant qu'il se pouvoit, le nombre des genres, en ne leur donnant que des caractères simples & aisés

à démêler d'un coup d'œil; mais cela l'a obligé à multiplier trop les espéces, & l'a jeté quelquefois pour ces espéces dans de longues dénominations. M. Reneaume croit que la méthode qu'il propose seroit moyenne entre les deux, & en réuniroit les différens avantages.

En général il est certain que la souveraine perfection d'un système de Botanique consisteroit

1°. A ne déterminer les classes, les genres & les espéces que par des caractères très-simples & très-aisés à reconnoître.

2°. A n'établir que le moindre nombre possible de classes, de genres & d'espéces.

3°. A conserver aux plantes leurs anciens noms & leurs noms populaires.

4°. A ne donner à celles qu'il faut nommer de nouveau, que des noms très-courts.

On sent assez, & nous avons assez prouvé l'importance des deux premiers points & du dernier; quant à celle du troisieme, elle est aussi fort visible. Les plantes dont les Grecs nous ont vanté les vertus, ayant changé de nom, les observations qu'ils en ont laissées sont perdues pour nous, puisque nous ne savons à quelles plantes les appliquer. Les noms des plantes sont une tradition qui est précieuse, & qu'il ne faut pas laisser interrompre. D'ailleurs si on donne aux plantes d'autres noms que les populaires, ceux qui les ramassent à la campagne, les Droguistes à qui ils les portent, & les Médecins qui les ordonnent, ne s'entendront plus les uns les autres, & cette confusion des langues aura de fâcheuses suites.

Mais les quatre points qui feroient la perfection d'un système de Botanique, ne peuvent être tous quatre ensemble dans leur perfection. L'un prend nécessairement sur l'autre, & la plus grande perfection totale d'un système ne peut plus consister que dans la moindre altération ou diminution possible de la perfection de chacun des quatre points; & comme il s'en peut faire un grand nombre de combinaisons toutes différentes, il est très-difficile de juger laquelle sera la plus parfaite ou la plus avantageuse.

Aussi plusieurs grands Botanistes ont-ils fait différens systêmes dont aucun ne prétend céder aux autres, & leur multitude est un grand obstacle à l'avancement de cette science. On est rebuté d'avoir à se charger la mémoire d'un grand nombre de noms différens d'une même plante, que chaque auteur a nommée à sa fantaisie; on la prend quelquefois pour différentes plantes. & quelquefois au contraire on prend différentes plantes pour la même. M. Reneaume a rapporté des exemples de ces méprises.

Il seroit à souhaiter que les Botanistes convinssent enfin d'adopter tous un systême, ne fût-il pas le meilleur, & de s'y tenir; mais comment espérer cela? Du moins le travail auquel les Botanistes de l'Académie s'occupent depuis long-tems, fixera la Botanique, autant qu'il est possible, indépendamment de tout systême. On aura & les descriptions & les figures des plantes très-exactes & très-détaillées les unes & les autres, avec les différens noms qui leur sont donnés par les auteurs, de sorte qu'on ne pourra hésiter un moment à les reconnoître.



Description de deux nouvelles plantes ; savoir, un Chardon étoilé & une Ambrette.

Par M. DANTY D'ISNARD. (*Mém. pag. 164.*)

LES caractères que M. Vaillant a assignés aux divers genres qui composent la famille des plantes qu'il appelle *Cynarocéphales*, m'ayant paru mieux établis que les caractères des autres auteurs, j'ai pris le parti de suivre sa méthode, pour pouvoir avec facilité & certitude rapporter à leurs véritables genres les espéces que je vais décrire, ne sachant pas qu'aucun auteur en ait parlé, si ce n'est de la derniere que M. Vaillant a nommée, & qui avoit été découverte en Egypte entre Alexandrie & Rosette, par M. Augustin Lippi, Médecin de la Faculté de Paris.

J'ai donné à la nouvelle espéce de chardon étoilé dont il est ici question, le nom de *Calcitrapoïdes procumbens, cichorii folio, flore purpurascente.* Cette plante est vivace, on la cultive depuis deux ans au jardin Royal des plantes médicinales de Paris; ses semences y avoient été envoyées de Hollande.

La racine est d'un blanc sale en dehors, plus blanche en dedans, épaisse à son collet d'environ six lignes, se partageant un peu au-dessous en plusieurs parties ondées, longues d'un pied, accompagnées de fibres tortues qui sont garnies de quelque chevelu.

Cette racine pousse plusieurs tiges qui sont disposées en rond, à demi-couchées par terre, longues d'un pied, quelquefois plus, quelquefois moins, quarrées pour l'ordinaire, épaisses d'une ligne & demie à leur naissance, allant de là un peu en diminuant jusqu'au-dessus de leur partie moyenne où elles commencent à se renfler insensiblement, & acquierent deux lignes & même jusqu'à deux lignes & demie de diamètre à leur extrémité. Leurs faces sont vertes, sillonnées selon leur longueur, les angles en sont le plus souvent teints d'un rouge brun. Ces tiges sont creuses ou fistuleuses, parsemées de poils blanchâtres qui les rendent un peu rudes au toucher; les plus longs de ces poils ont environ deux tiers de ligne.

Chaque tige est accompagnée de feuilles sans queue, disposées alternativement; des aisselles de la plûpart de ces feuilles part une branche.

Les plus grandes feuilles sont celles qui occupent le bas des tiges qu'elles embrassent à demi; elles ont jusqu'à quatre ou cinq pouces de long sur quatorze à quinze lignes de large, & ressemblent assez bien aux feuilles de la chicorée sauvage, leurs feuillets regnant sans interruption depuis la base jusqu'à la pointe de la carenne ou grosse côte qui en fait le partage, & donne de chaque côté des nervures qui s'étendent jusqu'au bord des feuillets. Ces nervures & la côte d'où elles partent, forment par-dessous la feuille des côtes arrondies, & par dessus elles font des sillons creux. Chacune de ces grandes feuilles se découpe assez profondément sur les côtés en deux ou trois lobes oblongs, étendus en forme d'aîles, ensuite elle se termine par deux grands lobes, qui conjointement représentent un fer de pique, longs d'environ deux pouces, sur

quatorze

quatorze à quinze lignes de largeur, & dont le contour est garni de dix à douze dents de scie d'inégale grandeur; c'est vers la pointe de ces dents que vont se terminer la plus grande partie des nervures, l'autre partie étant distribuée aux lobes, dans chacun desquels on en remarque une qui le partage en deux selon sa longueur. La forme de la plûpart des autres feuilles, tant des tiges que des branches, est à-peu-près la même; mais ces feuilles sont d'autant moins grandes & moins découpées, qu'elles sont plus loin du bas de la tige: les dernieres qui sont ordinairement les plus petites, terminent le haut des tiges & des branches, d'où sortant au nombre de quatre ou cinq, & quelquefois de six à sept, elles forment une espéce de fraise sous la base du calice de chaque fleur: ces dernieres feuilles ont pour la plûpart un pouce de long sur trois lignes de large, les unes sont sans découpures, les autres sont garnies seulement de quelques dents. Toutes ces feuilles sont un peu âpres au toucher, à cause qu'elles se trouvent parsemées de poils blanchâtres longs d'une demi-ligne. La couleur des feuilles est un vert mat plus foncé en dessus qu'en dessous.

Les fleurs de cette plante paroissent en Juin & en Juillet; elles sont purpurines, n'ont que fort peu d'odeur, & sortent immédiatement & directement de l'extrêmité des tiges & des branches, sur chacune desquelles on n'en voit jamais qu'une seule.

Chaque fleur est à couronne; elle a quinze à dix-sept lignes de diamètre, dont le disque en emporte environ six & la couronne le reste.

Cette couronne est formée de quinze ou dix-huit fleurons neutres, coudés chacun en équerre à trois ou quatre lignes au-dessus du faux germe, & à cinq ou six du bord du pavillon. La partie du fleuron qui se trouve au dessus du coude, & qui fait à-peu-près les deux tiers de la longueur du tuyau de ce fleuron, est blanche & renfermée dans le calice, & celle qui se trouve entre ce coude & le pavillon du fleuron tient un peu de la couleur purpurine de ce pavillon.

On ne peut guères mieux comparer l'ouverture de ce pavillon qu'à une gueule béante dont les babines sont longues d'environ trois lignes, la supérieure étant fendue ordinairement en quatre lanieres égales, & quelquefois en trois seulement, à deux lignes de profondeur, & l'inférieure toujours en deux.

Le disque est composé de quarante à quarante-cinq fleurons & hermaphrodites longs de six à sept lignes, dont le tuyau, qui est blanc, cylindrique & totalement plongé dans le calice, en a environ trois sur le tiers d'une de diamètre; le pavillon en a quatre sur une d'épaisseur. La partie saillante ou supérieure de ce pavillon est purpurine, peu évasée & découpée en cinq lanieres égales, longues de deux lignes; la partie inférieure est blanche, entiérement cachée ou enfoncée dans le calice. La gaîne striée, cylindrique, formée par l'union des sommets des cinq étamines qui partent des parois intérieures du pavillon, est d'un blanc sale tirant un peu sur le jaune. Cette gaîne déborde l'ouverture du pavillon d'environ une ligne; & après que les sommets se sont ouverts pour répandre leur poussiere sur la trompe de l'ovaire, cette trompe achevant d'enfiler la gaîne, la surmonte à son tour de près d'une ligne, son extrêmité qui paroît alors, est ordinairement fourchue & teinte de purpurin.

Chaque fleuron se trouve engagé par le bas dans une couronne de poils blancs qui entoure la tête de l'ovaire sur laquelle porte immédiatement ce

fleuron. Les ovaires sont posés sur un *placenta* hérissé de poils blancs, longs de trois lignes, entre lesquels les ovaires & les faux germes se trouvent nichés.

Toutes ces parties sont contenues dans un calice écailleux, de forme conique d'environ six lignes de long sur plus de cinq de diamètre vers sa base, qui est un peu convexe. Les écailles de ce calice, rangées en spirale, sont d'inégale longueur, les inférieures ont deux à trois lignes & les supérieures plus de cinq. Le pureau ou la partie apparente de ces écailles est pyramidale, verte, bordée de blanc, longue de deux à trois lignes, terminée ou becquée de plusieurs aiguillons fort foibles, blancs-sales, disposés en rayons ou en main ouverte, étendus horisontalement, & dont celui du milieu qui est le plus long, a environ une ligne. Le nombre des aiguillons de chaque écaille n'est pas déterminé, la plûpart en ont sept: entre celles du bas du calice, les unes sont becquées de trois, & les autres de cinq aiguillons.

Lorsque les ovaires sont mûrs, ils deviennent de couleur cendrée, ils ont chacun une ligne & demie de longueur sur une ligne d'épaisseur; leur couronne est peu ouverte, formée de poils blancs, longs de plus d'une ligne.

Les racines, les tiges, les feuilles & les fleurs de cette plante étant mâchées séparément, se trouvent également amères; elles laissent ensuite une légere astriction dans la gorge. Leur suc rougit le papier bleu.

Description d'une nouvelle espéce d'Ambrette. Amberboï Erucæ folio minus. D. Lippi.

La racine de cette espéce d'ambrette est simple, un peu tortue, longue de deux ou trois pouces, épaisse à son collet d'environ deux lignes: de là diminuant insensiblement, elle va se terminer en filet, & donne d'espace en espace quelques fibres capillaires. Son écorce est d'un blanc-sale, elle couvre un corps ligneux qui est plus blanc.

De cette racine part une tige aîlée par intervalles, branchue d'espace en espace, laquelle s'éleve de neuf à onze pouces: elle va en diminuant insensiblement depuis son origine, où elle a environ deux lignes de grosseur jusqu'à l'extrêmité de ses branches & de leurs rameaux qui n'ont en cet endroit qu'un tiers ou un quart de ligne d'épaisseur. Cette tige est solide ou pleine, vert-pâle, légérement striée dans toute sa longueur, parsemée de poils blancs-sales, dont les plus longs n'ont pas une ligne. Etant coupée, elle paroît à l'intérieur d'un vert plus clair & plus blanchâtre que celui de l'écorce.

Les feuilles de cette plante sont d'un vert mat, assez foncé en dessus & plus pâle en dessous; elles sont presque plattes, minces, sans queue, disposées alternativement & parsemées de poils blancs-sales; les grandes accompagnent le bas & la partie moyenne de la tige & des principales branches; les petites garnissent le reste. Les branches & les rameaux partent chacun de l'aisselle d'une feuille. Entre ces grandes feuilles qui ressemblent assez bien à celles de quelque espéce de roquette, il s'en rencontre qui ont jusqu'à trois pouces ou trois pouces & demi de longueur, sur un pouce ou quinze lignes de largeur, se découpant de chaque côté très-profondément les unes en quatre & les autres en cinq lobes,

longs de six à sept lignes, larges de trois à quatre, recoupés chacun en plusieurs parties un peu arrondies & terminées par une pointe d'un vert jaunâtre & comme séche, très-courte & qui ne pique pas : les deux grands lobes qui conjointement terminent chaque feuille, sont aussi recoupés dans leur contour en plusieurs parties qui ne different en rien de celles des autres lobes : les aîles ondées & dentelées qui se remarquent en quelques endroits de la tige & des branches, semblent appartenir à ces feuilles, n'étant que des appendices de leurs feuillets. La plûpart des petites feuilles conservent assez bien la forme des grandes, quoique leurs feuillets n'aient pas tant de découpures : entre les feuilles qui garnissent le haut des branches & des rameaux, il s'en trouve qui ont depuis deux jusqu'à neuf lignes de longueur sur la largeur d'une demi-ligne à une ligne & demie, dont quelques-unes se trouvent simplement dentelées & quelques autres ne le sont pas : ces dernieres ressemblent à des feuilles de linaire.

La côte ou la carene de toutes ces différentes sortes de feuilles, & les nervures qu'elle distribue dans leurs feuillets sont d'un vert blanchâtre : elles forment des sillons en dessus & des côtes arrondies en dessous.

Les fleurs de cette plante n'ont presque point d'odeur; elles sont colorées de gris de lin, à couronne de fleurons neutres; la tige, les branches & les rameaux n'en donnent jamais qu'une seule, chacun à leur extrêmité. Cette fleur est distante tantôt de six lignes & tantôt d'un pouce & demi de la derniere feuille.

Le diamètre de chaque fleur est d'environ neuf lignes, dont le disque en emporte ordinairement deux & demie à trois. Ce disque est composé de quinze ou dix-huit fleurons réguliers & hermaphrodites, longs de trois lignes, saillans hors du calice de deux tiers de ligne, ce qui est à-peu près la longueur des découpures de leur pavillon & la moitié de sa profondeur; l'autre moitié qui est blanche aussi bien que son tuyau cylindrique, long d'environ une ligne & demie sur près d'un cinquieme de ligne de diamètre, sont plongés dans le calice. Ce pavillon est aussi cylindrique, découpé en cinq lanieres égales gris de lin, il s'évase fort peu, & n'a qu'environ une demi-ligne de diamètre : les bouts de ses découpures ou de ses cinq lanieres se roulent & se recoquillent en dedans. De la partie inférieure & interne de ce pavillon s'élevent cinq étamines, dont les sommets forment par leur union une gaîne cylindrique, striée, longue d'une ligne & demie, épaisse d'un quart de ligne, enfoncée d'une demi ligne dans la bouche du pavillon : cette partie enfoncée est blanche, & le reste qui déborde cette bouche, est couleur de pourpre.

Le bas de chaque fleuron porte sur un ovaire blanc, haut d'environ demi-ligne sur un tiers de ligne d'épaisseur, dont la tête est chargée d'une couronne antique qui n'a guères plus de hauteur. De la tête de l'ovaire part une trompe capillaire, laquelle, après avoir enfilé le fleuron & la gaîne, déborde enfin celle-ci d'environ demi-ligne, y compris ses deux cornes qui sont teintes en gris de lin.

Dix à douze fleurons neutres & irréguliers, portant chacun sur un faux germe, forment ordinairement la couronne de cette fleur; le tuyau de chaque fleuron est blanc, cylindrique, long de deux lignes, du diamètre de plus d'un cinquieme de ligne, totalement enfoncé dans le calice, terminé par un pavillon long de trois lignes & demie à quatre lignes, large de deux dans sa partie

antérieure. Ce pavillon est une espéce de gueule presque close, dont la babine supérieure est fendue à une ligne en deçà de l'origine du pavillon, en trois lanieres à-peu-près égales & quelquefois en deux. La babine inférieure est entiere, tant soit peu plus courte que la supérieure, & un peu plus large que ne sont ses lanieres.

Le *placenta* est hérissé de poils blancs, longs de deux lignes ou deux lignes & demie, entre lesquels les ovaires sont nichés.

Toutes ces parties sont contenues dans un calice écailleux, pyriforme, long d'environ quatre lignes sur deux lignes & demie ou trois lignes de diamètre dans sa plus grande épaisseur qui est vers sa base. Ses écailles sont oblongues, entieres, vertes sur le dos, blanchâtres sur les bords, chargées de poils tirant sur le blanc & terminées par un béquillon sec, long d'environ une ligne, couleur de bois & dont la base est brune. Ces écailles sont luisantes & comme argentées du côté qui regarde la cavité du calice Les plus grandes n'ont qu'environ deux lignes & demie de longueur, entre le béquillon & la racine de l'ongle, sur presque une ligne de largeur.

Les ovaires étant dans leur parfaire maturité, sont de figure conique, couleur de bois, velus, cannelés selon leur longueur qui n'est que d'une ligne, sur moitié moins de diamètre à leur base sur laquelle porte la couronne antique. Cette couronne est pour lors ouverte d'une ligne & demie; ses rayons sont blancs, luisans, inégaux, les plus longs ayant deux tiers de ligne & les plus courts un quart seulement. On remarque à la pointe de l'ovaire une petite cavité dans laquelle s'articuloit le mammelon fistuleux d'où partoit le cordon ombilical qui fournissoit la nourriture à la semence contenue dans cet ovaire.

Cette plante est annuelle, elle fleurit en Juin & Juillet, & donne des semences mûres dès le commencement de ce dernier mois.

Ayant mâché de ses feuilles, je les trouvai d'abord d'un goût désagréable, ensuite elles me laisserent dans la bouche une saveur un peu acide.

Le suc des racines, des feuilles & des fleurs rougit le papier bleu.

Amberboï est le nom que les Turcs ont donné à quelques espéces de ce genre.

Sur la production de nouvelles espéces de plantes.

(*Hist. pag. 57. Mém. 59.*)

Au mois de Juillet 1715, M. Marchant apperçut dans son jardin une plante qu'il ne connoissoit point & qui s'éleva jusqu'à cinq ou six pouces; elle subsista jusqu'à la fin de Décembre, & alors elle se dessécha & périt. Il crut ne la pouvoir rapporter qu'au genre de la mercuriale dont elle approchoit beaucoup & pour la saveur & pour la forme de sa fleur; c'est pourquoi il donna à cette plante nouvelle, & qui n'avoit pas encore été décrite par les auteurs, le nom de *Mercurialis foliis capillaceis*.

La tige de cette plante avoit environ deux lignes de grosseur, elle étoit nue par le bas, d'un vert pâle, ronde, lisse, luisante & presque transparente, garnie de cinq branches, dont deux situées parallelement vers le bas de la tige, avoient chacune plus de deux pouces de longueur, les autres étoient inégales & plus

courtes. La tige & les branches étoient assez confusément garnies de feuilles sans queue, les unes seules & nues, les autres attachées par bouquets & entremêlées, accompagnées à leur naissance de plusieurs boutons de fleurs; ces feuilles laissant quelques intervalles entr'elles, environnoient la tige & les branches de cette plante. Les plus longues feuilles terminées en pointe aiguë avoient environ un pouce de longueur & une demi-ligne de largeur dans leur milieu, quelques-unes étoient plus larges à leur base; quelques autres étoient découpées vers la pointe en deux lanieres fort étroites de longueur différente; toutes étoient d'un vert brun, lisses, luisantes & légérement sillonnées suivant leur longueur. Ces feuilles se jetoient sans ordre çà & là, les unes la pointe tournée en haut, les autres en bas, d'autres contournées en faucille. Les plus petites étoient situées horisontalement: elles étoient toutes assez roides, nonobstant leur délicatesse, & elles paroissoient en quelque façon comme les principales fibres de quelques feuilles qui auroient été dépouillées de leurs fibres latérales & de leur parenchyme. Les fleurs qui étoient ramassées par bouquets en petits pelotons, ne s'épanouissoient que successivement: leur couleur tiroit sur le vert jaunâtre: elles étoient composées d'un calice à trois feuilles de figure ovale, creusées en coquille, séparées entr'elles à leur naissance par un bouquet de dix à douze filets fort fins & fort courts, qui n'avoient point de sommets. La fleur n'avoit guères qu'une ligne de diamètre, & son pédicule étoit si court, qu'il n'étoit presque pas visible.

La racine de cette plante, un peu moins grosse que sa tige, avoit quatre à cinq pouces de long: elle étoit tortue & formoit de petites ondes dans toute sa longueur; elle étoit accompagnée de plusieurs fibres, pareillement ondoyantes & chevelues qui s'écartoient çà & là. Sa substance interne étoit fort blanche, dure & recouverte d'une écorce d'un blanc jaunâtre, un peu charnue.

Toute la plante étant froissée avoit une odeur de vert peu agréable & une saveur nauséeuse mêlée de quelque chose de nitreux, approchant fort du goût de la mercuriale vulgaire.

L'année suivante au mois d'Avril, dans le même endroit où avoit été cette plante, M. Marchant en vit paroître six autres, dont quatre étoient toutes semblables à l'ancienne, & deux autres assez différentes pour faire une autre espéce de mercuriale qu'il nomma *Mercurialis foliis in varias & inæquales lacinias quasi dilaceratis*: elle subsista aussi jusqu'à la fin de Décembre, en quoi ces deux espéces sont différentes de la mercuriale vulgaire qui, quoique annuelle aussi-bien qu'elles, ne dure pas si long-tems.

Cette seconde espéce produit une racine de trois à quatre lignes de diamètre sur six pouces de long, nouense, garnie dès le haut de plusieurs racines fibreuses de même longueur, fort contournées en petites ondes égales qui serpentent vers le fond de la terre, revêtues de quantité de fibres chevelues qui s'étendent latéralement autour de la racine. Leur superficie est composée d'une pellicule gercée, charnue, d'un blanc-sale, qui recouvre un corps ligneux, coriace & fort blanc, sans aucune apparence de moëlle. De cette racine s'éleve immédiatement une tige haute d'environ un pied, un peu moins grosse que la racine, dure & ligneuse, couverte d'une écorce charnue, lisse & polie, d'un vert pâle, remplie d'une moëlle verdâtre. Cette tige depuis sa naissance jusqu'à son extrêmité est garnie de quantité de branches qui ensemble forment une

espéce de petit buisson fort touffu, d'environ huit à dix pouces de diamètre. Ces branches sont rangées sur la tige, sans ordre apparent, ainsi que les autres petites branches dont elles sont chargées, qui sont souvent subdivisées; & presque toutes ces branches sont un peu noueuses à leur naissance.

Une multitude infinie de bouquets de feuilles dispersées le long des branches & de leurs divisions & subdivisions, garnissent ce buisson. Les feuilles sont peu ressemblantes entr'elles : les plus grandes situées vers le bas des branches, ont un pouce de long & davantage, sur une, deux ou quelquefois trois lignes dans leur plus grande largeur, & dans le grand nombre il s'en trouve qui n'ont pas le tiers de la largeur des précédentes. Elles sont toutes sans queue, & se terminent en pointe fort aiguë, n'ayant que de très légeres apparences de fibres dans le milieu, cependant fermes & dures, eu égard à leur épaisseur.

Les plus grandes de ces feuilles ont jusqu'à quatre ou cinq dentelures; les unes sont fort profondes, formant des angles rentrans aigus & des saillans arrondis. Les autres dentelures au contraire ont les angles rentrans obtus, & les dentelures saillantes fort aiguës. Plusieurs autres de ces feuilles n'ont qu'une ou deux dentelures ou même de légeres crenelures peu profondes ou ondoyantes; & enfin quantité de ces feuilles par leur figure irréguliere paroissent des lambeaux de feuilles déchirées ou rongées par des chenilles.

Du milieu de chaque bouquet de feuilles sort un amas de douze, quinze à vingt fleurs ramassées ensemble, d'entre lesquelles partent quelques petites feuilles simples & fort étroites en maniere de petites lanieres terminées en pointe aiguë. La fleur dont le pédicule est fort court, est un calice composé de trois petites feuilles de figure ovale, creusées en coquille, d'un vert jaunâtre. Elles soutiennent douze à quinze filets de même couleur, sans sommets, & deux de ces filets toujours diamétralement opposés, sont une fois plus longs que les autres. La fleur étant épanouie a environ une ligne de diamètre. Toute la plante est de couleur vert brun, mêlé de quelque teinte jaunâtre. Son goût est fade, imprégné d'une légere saveur nitreuse.

Ces deux plantes ont, comme on voit, beaucoup de rapport entr'elles par leur fleur, leur saveur & la consistance de leurs feuilles; mais elles different extrêmement par leur port & par la figure de leurs feuilles. Elles se sont multipliées depuis l'une & l'autre dans l'espace de sept ou huit pieds de terrein; mais M. Marchant n'a pu leur découvrir aucune apparence de graine. Cependant la petite étendue où elles renaissent tous les ans, & sur-tout leurs variétés, prouvent assez qu'elles doivent être venues de semences qui y seront tombées des plantes précédentes.

La principale réflexion de M. Marchant sur ces deux plantes, est qu'il ne seroit pas impossible qu'il se produisît des espéces nouvelles : car il y a toute apparence que celles-ci le sont : comment auroient-elles échappé à tous les Botanistes ? L'art, la culture & encore plus le hasard, c'est-à-dire, certaines circonstances inconnues, font naître tous les jours des nouveautés dans les fleurs curieuses telles que les anémones & les renoncules, & ces nouveautés ne sont traitées par les Botanistes que de variétés qui ne méritent pas de changer les espéces. Mais pourquoi la nature seroit-elle incapable de nouveautés qui allassent jusques-là ? Il paroît qu'elle est moins constante & plus diverse dans les plantes que dans les animaux, si ce n'est dans les insectes, & qui connoît

les bornes de cette diverſité ? A ce compte les anciens Botaniſtes n'auroient pas eu tort de décrire ſi peu d'eſpéces d'un même genre ; ils n'en connoiſſoient pas davantage, & c'eſt le tems qui en a amené de nouvelles. Par la même raiſon les Botaniſtes futurs ſeroient accablés & obligés à la fin d'abandonner les eſpéces pour ſe réduire aux genres ſeuls. Mais avant de prévoir ce qui ſera, il faut bien s'aſſurer de ce qui eſt.



MEDECINE.

Sur les deux espèces de vents qui sortent du corps. (Hist. pag. 9.)

M. Littre, lorsqu'il donna son système sur l'hydropisie timpanite, ayant avancé que les malades dont l'estomac & les intestins étoient pleins d'air, ne lâchoient cependant aucuns vents ni par la bouche, ni par l'*anus*, quelques personnes demanderent comment il se pouvoit faire que les alimens entrassent dans un estomac d'où l'air ne pouvoit sortir, & que les déjections grossieres sortissent des intestins dans ce même cas; M. Méry entreprit d'éclaircir cette difficulté en supposant avec M. Littre que dans l'hydropisie timpanite les fibres tant de l'estomac que des intestins, ont perdu leur ressort, au moins en partie, & sont dans une paralysie imparfaite; les vents qui sortent ordinairement soit par la bouche, soit par l'*anus*, sont de l'air que ces viscères chassent de leurs cavités en se contractant avec assez de force pour vaincre la résistance des deux *sphincters*, dont l'un ferme l'orifice supérieur de l'estomac & l'autre l'*anus*; mais des viscères paralytiques, c'est-à dire, dénués des esprits qui font toute la force des muscles, ne peuvent vaincre cette même résistance.

Telle est la cause générale apportée par M. Méry, laquelle n'empêche pas que les alimens ne puissent s'ouvrir le *sphincter* de l'estomac, parce qu'ils sont continuellement poussés en bas par la contraction des fibres du *pharinx* & de l'œsophage qui ne sont point paralytiques, & parce que leur solidité & leur poids leur aident encore à se faire passage; dès qu'ils sont entrés, le *sphincter* se referme, & il ne sort aucune partie de l'air contenu dans l'estomac, car les fibres de ce viscère ne sont plus en état de donner par leurs contractions une impulsion assez forte à une matiere aussi légere pour lui faire ouvrir le *sphincter* de l'orifice supérieur: cependant les foibles contractions dont ces mêmes fibres sont encore capables, suffisent pour faire sortir les alimens de l'estomac par l'orifice inférieur, où il n'y a aucune résistance, mais beaucoup plus lentement que dans l'état de santé.

De même la contraction des fibres des intestins, trop foible dans ces malades pour faire surmonter à une matiere aussi subtile que l'air la résistance du *sphincter* de l'*anus*, est encore assez forte pour faire vaincre la même résistance à des matieres solides continuellement poussées en bas, & dont la descente est aidée par l'air qu'elles obligent de refluer en haut; dès que ces matieres sont sorties, le *sphincter* qui avoit été forcé se referme, & il ne sort aucun vent, quoiqu'il pût y en avoir de prêts à sortir avec les matieres grossieres, comme il arrive souvent aux gens sains en pareil cas, apparemment parce que dans ceux ci les matieres poussées par une contraction plus puissante des intestins, ouvrent davantage & pour plus long-tems ce *sphincter* de l'*anus*, ce qui facilite l'expulsion des vents. Un physicien ne doit point demander pardon au lecteur de lui offrir ces sortes d'idées.

Sur

Sur les Tumeurs venteuses, les Points de côté, les Pertes de sang, &c. (*Hist. pag. 15 & mémoires pag. 327.*)

M. LITTRE, après avoir donné ses observations sur l'emphisème & sur l'hydropisie timpanite, a continué de s'occuper des maladies que l'on peut attribuer à la même cause, c'est-à-dire, à l'air renfermé & distribué dans le corps contre l'ordinaire.

Les tumeurs venteuses sont produites par de l'air renfermé sous quelque membrane qu'il dilate plus ou moins; elles sont à-peu-près rondes & circonscrites, c'est-à dire, comprises dans un espace déterminé; si on les frappe, elles rendent le son d'une vessie pleine d'air : elles n'ont point de siége particulier dans le corps.

La cause la plus ordinaire de ces tumeurs, selon M. Littre, est l'amas de quelque liqueur dans une partie voisine où il s'est fait une obstruction. L'air qui est intimement mêlé avec toutes les liqueurs du corps tant qu'elles sont dans leur mouvement & leur fluidité naturels, se dégage lorsqu'elles s'amassent & s'arrêtent en quelqu'endroit. Les membranes de l'endroit où se fait cet amas se dilatent, & leurs pores s'aggrandissant, laissent échapper l'air dégagé, mais non la liqueur qui s'est épaissie en séjournant & même en perdant son air. Cet air se coule sous quelque membrane voisine qu'il souleve & qu'il distend : la premiere liqueur amassée n'ayant pas entiérement perdu le mouvement & la fluidité, rentre en partie dans les routes de la circulation, & est remplacée par une nouvelle liqueur d'où s'échappe un nouvel air qui va augmenter la tumeur, laquelle étant une fois formée, ne peut cesser lors même que l'amas de liqueur qui en a été la premiere cause se dissipe. L'air renfermé sous la membrane, peut quelquefois la dilater au point d'en ouvrir les pores & de s'échapper par cette voie; cela dépend & de la quantité de cet air & du tissu plus ou moins serré de la membrane.

Les points de côté, c'est-à-dire, ceux qui se font sentir à la poitrine dans des parties situées hors de sa cavité, peuvent bien être causés par des humeurs âcres qui picotent des fibres nerveuses, & alors la douleur est cuisante & souvent accompagnée de fievre & d'accidens fâcheux; mais il y en a d'autres qui ne sont occasionnés que par de l'air enfermé entre des fibres, où il cause seulement une douleur de tension. Comme il y a plus de sang, & par conséquent plus de chaleur dans la poitrine que dans tout le reste du corps, cet air étranger dans le lieu où il se trouve, se dilate davantage & cause une plus forte tension; mais aussi tôt le ressort des parties le resserre & avec facilité, parce que l'air se condense comme il se dilate : souvent même par cette compression il est obligé ou à s'échapper entiérement, où du moins à changer de place; de là vient que ces points de côté cessent subitement, ou passent en un instant d'un lieu dans un autre Voici maintenant quelques effets extraordinaires de l'air dans ceux qui sont morts de pertes de sang.

M. Littre a observé que les pertes de sang, soit qu'elles aient été occasionnées par la rupture des vaisseaux ou par leur distension & l'aggrandissement

excessif de leurs pores, ou par la trop grande fluidité du sang, &c. peuvent toutes devenir mortelles, si elles continuent jusqu'à un certain point; mais il croit que ce cas est rare; il a vu plusieurs personnes de l'un & de l'autre sexe perdre en douze ou quinze heures environ un seau de sang, & non-seulement elles n'en sont pas mortes, mais elles se sont rétablies dans l'espace de trois ou quatre mois.

Mais lorsque le sang sort de ses vaisseaux sans se répandre hors du corps, s'il s'arrête entre les parties ou dans les intervalles de leurs fibres, & qu'il ne se dissipe point par la voie de la transpiration, il se corrompt en séjournant & cause de la fievre, des inflammations, des abscès, &c. S'il tombe dans quelqu'une des cavités du corps, comme celle du crâne, de la poitrine, du ventre, il cause pour l'ordinaire des accidens mortels, du moins s'il s'y est répandu en grande quantité.

M. Littre a ouvert beaucoup de cadavres de personnes mortes de pertes de sang ou spontanées ou occasionnées par des blessures, & il a fait les deux observations suivantes.

1°. Il a quelquefois apperçu à travers les tuniques de quelques veines, de petites bulles d'air qui nageoient sur la superficie du sang, ce qui est aisé à expliquer après ce qu'on a dit que l'air se dégage du sang, dont le mouvement & la fluidité sont diminués; car après une grande hémorragie le mouvement du sang est moindre, parce qu'il y a & moins de sang & moins d'esprits animaux, & que par cette raison les veines & les artères dont les contractions battent continuellement le sang & le font couler, ont moins de force pour cette fonction. Si l'on ne voit de bulles d'air que dans les veines, c'est que, comme l'a remarqué M. Littre, on ne trouve du sang que dans les veines des morts dont il s'agit; au lieu qu'on en trouve aussi quelque peu dans les artères & dans les ventricules du cœur des autres morts, sur-tout dans le ventricule droit. Le principe de cette différence est que la contraction par laquelle les veines chassent le sang de leurs extrêmités capillaires vers leur tronc & jusqu'au cœur, est beaucoup plus foible que celle par laquelle les artères chassent le sang de leurs troncs vers leurs extrêmités capillaires jusques dans les veines; or une grande perte de sang diminuant la force des artères & des veines, celle-ci qui étoit la moindre, peut cesser un instant avant que l'autre soit détruite, & dans ce cas il arrivera que les ventricules du cœur & les artères par une derniere contraction chasseront hors de leurs cavités tout le sang qu'elles contenoient, & que les veines qui le recevront ne seront plus capables d'en chasser hors d'elles la moindre partie. Dans les autres maladies l'affoiblissement des artéres & des veines étant moins inégal, à la derniere contraction des artères il aura pu répondre une foible contraction des veines qui aura renvoyé un peu de sang dans les ventricules du cœur.

2°. M. Littre a encore observé dans quelques personnes mortes de pertes de sang, que de petits vaisseaux très-fins & éloignés du cœur étoient entiérement remplis d'air: ces vaisseaux, au premier coup d'œil, lui parurent des vaisseaux lymphatiques; mais en les examinant de plus près, il reconnut qu'ils en étoient entiérement différens; car 1°. ils n'avoient pas ces inégalités qui donnent aux lymphatiques une forme approchante de celle d'un chapelet; 2°. ils n'avoient point de valvules; 3°. leurs tuniques étoient plus épaisses;

4°. en les suivant avec attention, on remontoit jusqu'aux troncs des veines dont ils étoient des rameaux.

Après une hémorragie, la quantité du sang est beaucoup moindre dans le poulmon, & celle de l'air y est toujours égale : d'ailleurs l'air se dégage plus facilement d'avec le sang qui est en moindre quantité, & qui de plus est moins fluide; l'air peut donc passer des veines du poumon dans le cœur, sans être, comme à l'ordinaire, intimement mêlé avec le sang. Quand le cœur & les artères n'ont plus la force de pousser dans les veines un sang devenu trop épais, ils peuvent encore une fois avoir la force d'y pousser cet air dégagé qui est très-fluide, très-susceptible de mouvement, & voilà la cause du phénomène. Il est vrai que cela suppose que le mouvement du sang peut être arrêté & la mort arrivée à cet égard, tandis qu'elle ne l'est pas encore à l'égard de la respiration ni même d'une derniere contraction du cœur & des artères; mais il n'y a rien là d'impossible ni de difficile à concevoir; il est même tout-à-fait de l'ordre physique que la mort ne soit pas un instant si précis. M. Littre croit que l'air qui se trouve dans les vaisseaux sanguins contribue à tenir leurs parois écartées, & que c'est par cette raison que dans les personnes mortes de pertes de sang, les artères, quoique vides de sang, ne sont pas fort affaissées.

Sur une Hernie rare.

Par M. LITTRE. (*Mémoires*, *pag.* 200)

UNE Dame que j'avois vue malade d'une hernie, en étant morte, je fis l'ouverture de son cadavre.

Cette hernie avoit trois pouces & demi de grosseur; elle étoit située à gauche de la ligne blanche, quatre travers de doigt au-dessus du nombril; elle avoit été occasionnée par un coup que la malade avoit reçu en cette partie deux ans auparavant; & elle étoit une de ces hernies qu'on nomme *composées*, d'autant qu'elle étoit faite par une portion de l'épiploon & par une portion du colon.

La portion de l'épiploon étoit extérieurement recouverte du péritoine auquel elle étoit étroitement liée, & le péritoine l'étoit aux parties qui l'environnoient. Ces deux membranes formoient ensemble une poche qui contenoit dans sa cavité la portion de l'intestin colon. L'entrée de cette poche étoit de figure ronde; elle avoit environ un demi-pouce de diamètre, & ses bords en étoient épais & formoient une espéce d'anneau.

La portion du colon contenue dans la poche, y étoit simple & non double, comme il arrive d'ordinaire dans les hernies faites par des intestins grêles, & elle n'y étoit pas enfermée dans toute sa circonférence; il en restoit encore de quatre lignes dans la capacité du ventre. Cette portion du colon étoit fort adhérente à la poche, & sur-tout à l'endroit de son anneau : il y avoit beaucoup d'inflammation, & elle étoit gangrenée en quelques endroits. L'ayant ouverte, je trouvai dans la cavité des matieres glaireuses, visqueuses & fœtides; & les parois de cet intestin étoient une fois plus épaisses qu'à l'ordinaire.

Dans cette hernie le colon étoit accompagné de l'épiploon, parce que la

partie de cet intestin qui faisoit la hernie, étant naturellement placée derriere l'épiploon, & même d'une maniere assez stable, elle ne pouvoit s'échapper par devant hors de la capacité du ventre, sans pousser devant elle l'épiploon, & faire conjointement avec lui une même hernie. Par conséquent les hernies faites par cette partie du colon, doivent être accompagnées de l'épiploon. Au contraire les parties du colon qui n'ont au-devant d'elles ni épiploon ni d'autres parties, peuvent s'échapper seules de la capacité du ventre, s'engager entre ses tégumens, & produire des hernies simples.

Après la dissection de la hernie, je compris aisément que ses adhérences avoient rendu inutiles toutes les tentatives que le chirurgien avoit faites pour la réduire, & que l'opération qu'on avoit voulu faire à cette Dame peu de tems avant sa mort, auroit vraisemblablement été infructueuse.

Après la même dissection, je n'eus pas de peine à concevoir pourquoi la malade, quoiqu'on ne réduisit pas sa hernie, ne laissoit pas d'aller d'elle-même à la selle, puisqu'il restoit encore à la partie étranglée du boyau, une issue qui établissoit une communication avec les gros intestins jusqu'au fondement.

A la vérité cette évacuation, par le fondement, arrivoit tantôt plutôt & en plus grande quantité, & tantôt plus tard & en moindre quantité. J'avois remarqué plusieurs fois que cette évacuation étoit plus fréquente & plus abondante peu de tems après les saignées, & lorsque la fievre étoit diminuée; apparemment que l'anneau de la hernie & la partie du boyau étranglé qui en étoit sur-tout proche, se relâchoient, soit par la diminution de la masse du sang, soit par la diminution de sa fermentation : car pour lors le diamètre de l'issue du boyau devenant plus grand, il devoit s'en écouler plus de matiere; par conséquent les selles devoient être plus fréquentes & plus abondantes, & au contraire.

Enfin il est ordinaire de voir des hernies faites par les intestins grêles, & rare d'en voir de faites par les gros. Les premiers étant d'un petit diamètre, & libres dans la cavité du ventre, peuvent facilement s'échapper de cette cavité, s'engager entre les tégumens qui la forment, & produire une hernie. Les derniers au contraire étant beaucoup plus gros & moins libres que les grêles, il est difficile qu'ils s'échappent de la même cavité, qu'ils s'engagent entre les tégumens du ventre, & qu'ils fassent une hernie.

Sur le Dédoublement de la membrane interne de la vessie.
(Hist. pag. 22.)

M. ROUHAUT avoit entre les mains un malade tourmenté d'une grande difficulté d'uriner; il le sondoit tous les jours, & retiroit toujours la sonde plus ou moins noire. Un jour il la retira avec un morceau de membrane d'environ un pouce en quarré. Trois jours après le malade en urinant sentit quelque chose qui bouchoit le canal & qui sortoit un peu, il le tira avec ses doigts, c'étoit encore un morceau de membrane long de douze à quatorze lignes. Quelque tems après, comme il faisoit de grands efforts pour uriner, il rendit

successivement trois autres portions de membrane, qui, au jugement de M. Rouhaut, devoient faire au moins les deux tiers de la membrane interne de la vessie; car c'étoit cette membrane qui s'étant détachée de l'externe, étoit sortie à diverses reprises par le canal de l'urètre, & dont les lambeaux, en se présentant au passage, arrêtoient les urines: lesquelles coulèrent abondamment aussi-tôt que cet obstacle fut levé. La membrane avoit ses vaisseaux sanguins, dont quelques-uns étoient de près de deux tiers de ligne de diamètre. Les urines ne parurent jamais teintes de sang, ainsi la membrane s'étoit séparée naturellement. On nettoya la vessie par des injections, & il resta au malade une petite incontinence d'urine, apparemment parce que le sphincter, aussi-bien que la vessie dépouillée d'une de ses membranes, étoit affoibli.

Sur un Fétus hors de la matrice. (Hist. pag. 23.)

M. Paul-Bernard Calvo, Chirurgien de Turin, a envoyé à l'Académie l'observation qu'il a faite d'un fétus qui étoit hors de la matrice, renfermé dans une poche formée par la membrane externe de la trompe droite: cette membrane s'étoit extrêmement dilatée, sans doute, parce que le fétus placé entr'elle & la membrane interne de la même trompe, avoit, en prenant de l'accroissement, étendu celle des membranes sur laquelle il portoit. Ce fétus étoit parvenu à neuf mois; M. Calvo ayant reconnu qu'il étoit impossible d'accoucher la mere, & voyant qu'il lui étoit survenu vers le nombril une tumeur d'où suintoient des matieres séreuses, ouvrit cette tumeur avec les précautions convenables, en tira le fétus à demi-pourri, & ne put sauver la mere qui mourut onze jours après: elle n'avoit point eu de lait pendant toute cette grossesse; nouvelle preuve de la correspondance qui est entre la matrice & les mammelles.

Sur un Fétus de cinq mois très-petit.

Une Dame de Gênes, de la Maison de Doria, se croyant grosse de trois mois, non-seulement aux marques ordinaires, mais à d'autres encore qui lui étoient particulieres & ne l'avoient jamais trompée, tomba sans se faire beaucoup de mal; son ventre continua de grossir jusques vers la fin du cinquieme mois, après quoi il alla en diminuant considérablement, la Dame ne s'apperçut d'aucun mouvement de l'enfant, ni de la formation du lait; de sorte que sa grossesse devenoit équivoque; mais elle se délivra dans le sixieme mois d'une masse membraneuse grosse comme le poing. M. Anel qui examina cette masse avec M. Fanton, premier Médecin de M. le Prince de Carignan, trouva que c'étoit une poche formée par le chorion & l'amnios attachés à un *placenta* épais de deux doigts, plein d'une liqueur assez semblable au lait par la couleur & la consistance; au milieu de ce *placenta* se trouvoit une appendice longue d'environ deux doigts, qui paroissoit un reste du cordon ombilical: mais on

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Médecine.
Année 1714.

ne voyoit dans tout cela aucune apparence de fétus, & sans une recherche assez opiniâtre, il eût échappé à M. Anel qui le démêla enfin parmi toutes ces matieres où il étoit perdu : il n'étoit pas plus gros qu'une féve de haricot, mais il étoit bien formé : on y distinguoit une tête, un tronc, des commencemens de bras & de cuisses, le nombril étoit fermé & bien réuni.

Ce fétus paroissoit n'avoir guères qu'un mois ; mais le *placenta* & les membranes étoient de la grandeur dont ils sont à six mois. Cette disproportion fit conjecturer que le fétus, quoiqu'il ne fût nullement corrompu, étoit mort depuis long-tems de quelque maladie, ou bien parce que le cordon avoit cessé de le nourrir, ce qui parut moins vraisemblable, puisqu'au tems de la fausse couche, il y avoit encore un reste de cordon attaché au *placenta*. Le fétus sera donc mort de lui-même, le cordon étant en bon état, & ce cordon aura continué de recevoir par la veine ombilicale le sang de la mere & du *placenta* ; mais le fétus mort ne renvoyant plus ce sang par les artères ombilicales, il n'y avoit plus de circulation, & le cordon ne pouvoit grossir : il devoit même diminuer & perdre de sa substance par la transpiration ; car le fétus tiré de son sac & mis dans l'eau-de-vie, y diminua presque de moitié. Cependant il se faisoit sans doute une circulation dans le *placenta*, puisqu'il grossissoit, & l'on peut aisément concevoir que le sang s'étoit fait des routes des veines capillaires aux artères capillaires de cette partie, sans passer par la veine & les artères ombilicales.

La chûte que fit la Dame dans le troisieme mois, fut cause apparemment de la rupture du cordon déjà fort affoibli & diminué de volume. Il en sortit par l'endroit déchiré du côté du *placenta*, une liqueur que fournissoit encore la veine ombilicale, & qui s'épanchant entre le *placenta* & les membranes amnios & chorion, produisit l'enflure du ventre ; mais la veine ombilicale dont l'extrêmité ouverte se rejoignit avec le tems, cessant de fournir, & une partie de la liqueur épanchée s'évaporant à travers les membranes & rentrant dans les vaisseaux de la matrice, l'enflure diminua sensiblement. La partie du cordon qui étoit restée attachée au fétus, s'oblitéra faute de nourriture, & le nombril du fétus que rien ne tint ouvert, se ferma de lui-même. On ne sera pas fort surpris que ce fétus ne se corrompit point, si l'on fait attention qu'il y a des exemples de fétus qui se sont conservés bien plus long-tems. Celui de Toulouse dont l'histoire est connue, resta vingt cinq ans dans le ventre de sa mere sans se corrompre, & pour ainsi dire, pétrifié. Il faut observer qu'ici la liqueur contenue entre le *placenta* & les membranes, & dans laquelle nageoit le petit fétus, ressembloit fort à du lait ; quoique cela n'explique pas comment il se conserva, il est toujours certain que c'étoit une liqueur particuliere.

Sur un Vomissement de sang guéri par l'émétique (Hist. pag. 21.)

Année 1715.

UNE fille âgée de vingt-huit à trente ans, d'un tempérament sanguin, plutôt maigre que grasse, commença à sentir des picottemens dans la poitrine, dans le dos, dans l'estomac, & cracha du sang pur & vermeil. Son pouls étoit alors dur & serré. Après une saignée du bras que M. Rouhaut lui ordonna, elle

sentit ses douleurs d'estomac augmenter, & elle vomit près de trois demi-septiers tant de sang que de lymphe. Ces douleurs cesserent ensuite ou diminuerent très-considérablement, & le pouls devint plus doux & plus étendu; mais le lendemain les douleurs d'estomac revinrent, & ensuite un vomissement de sang pareil au précédent, mais un peu plus fort. Une seconde saignée du bras & après cela du pied ne la soulagerent point, les douleurs d'estomac revenoient toujours suivies de grands vomissemens, après lesquels seulement elle avoit quelques petit relâche, & reprenoit un meilleur pouls. Au bout de cinq ou six jours de cet état, la malade qui avoit été saignée trois fois, & de plus avoit rendu plus de trois pintes de sang, tomba dans un extrême affoiblissement. M. Rouhaut jugea que la saignée étoit désormais inutile, & apparemment mortelle, que la source du mal devoit être dans quelque humeur âcre qui rongeoit l'estomac & en tiroit tant de sang, & qu'il n'y avoit qu'un émétique qui pût chasser cette humeur. Quelque hardi & quelque dangereux que parût ce parti à M. Rouhaut lui-même, à cause de l'hémorragie qui étoit à craindre, il s'y résolut, le suivit avec les circonspections nécessaires, & la malade fut parfaitement guérie.

Sur un Vomissement d'urine. (Hist. pag. 12.)

M. MARALDI a donné l'observation suivante, tirée d'une lettre de M. Marangoni, Médecin de Mantoue.

Une Religieuse de l'ordre de Saint-François, dans le couvent de Saint-Joseph à Mantoue, âgée de trente cinq ans, maigre & délicate, sujette depuis long-tems à différens accidens histériques, fut attaquée de douleurs de ventre, de mouvemens convulsifs, de gonflemens suivis d'une grande & périlleuse suppression d'urine. Peu de tems après, elle sentit une douleur qui du bas du ventre s'élevoit jusqu'à l'estomac, & elle vomit une matiere qui fut sans aucune difficulté reconnue pour de l'urine. Ce vomissement continua plus de quarante jours, pendant lesquels la malade ne rendit point d'urine par la voie ordinaire, à moins que le chirurgien n'en tirât par la sonde, ce qui n'alloit guères qu'à une once par jour. Après les quarante jours, les urines reprirent d'elles mêmes & sans aucun secours leur route naturelle, & la maladie se trouva parfaitement guérie pendant un mois & demi. Mais le vomissement d'urine revint, & au bout de vingt sept jours la malade sentit dans la région du pubis des douleurs très aiguës. Le chirurgien la voulant soulager par le moyen de la sonde, il ne lui fut pas possible d'introduire seulement un stilet dans le canal de l'urètre; à la fin cependant il l'y a fait entrer de la longueur d'un travers de doigt: mais cela ne sert de rien; les vomissemens d'urine continuent, &, ce qui est remarquable, il ne s'y trouve aucune matiere des alimens mêlées, quand même ils viennent après le repas. Lorsque M. Marangoni a écrit, il y avoit trente-deux jours que la malade étoit en cet état.

Cet accident singulier fait imaginer d'abord qu'il y a des communications immédiates, mais encore inconnues, entre l'estomac & la vessie, & cela con-

viendroit assez avec ce qui a été dit sur cette matiere en 1701 : mais M. Mastangoni & M Lancisi ont une autre pensée ; ils croient tous deux qu'il se fait dans les reins une suppression d'urine, c'est-à-dire, que les reins ne travaillent point à extraire cette liqueur du sang, & qu'en leur place les glandes de l'estomac font cette fonction. Ce sera là un usage bien nouveau & bien imprévu qu'elles auront.

Sur une Maladie contagieuse. (*Hist. pag.* 14.)

IL regna pendant quelque tems dans les villages des environs de Toul une maladie contagieuse, dont on étoit enlevé en deux ou trois jours au plus. C'étoit un pourpre si violent que la peau tomboit entiérement à presque tous tous ceux qui en pouvoient réchapper. L'infection des cadavres étoit si grande que personne n'en voulut ouvrir, & que plusieurs moururent pour les avoir portés en terre. Ce que cette maladie avoit de singulier, c'est que ceux qui étoient secourus promptement, rendoient des vers, après quoi le pourpre paroissoit. Cette relation vint à l'Académie par M. Geoffroy le cadet.

Sur les effets de la Cicutaria aquatica. (*Hist. pag.* 23.)

M. JAUGEON a rapporté que trois soldats Allemands partis d'Utrecht au commencement du printems de 1714, moururent subitement tous trois en moins de demi heure, pour avoir mangé de la *cicutaria aquatica* ou *palustris*, qu'ils prenoient pour le *calamus aromaticus* propre à fortifier l'estomac. On trouva à l'un les membranes de l'estomac percées d'outre en outre, & aux deux autres seulement corrodées. Dans tous l'estomac étoit plein d'une écume blanchâtre, le reste des viscères du bas-ventre peu altéré, les poulmons & les muscles du cœur flasques & flétris, & les vaisseaux pleins d'un sang tout fluide. Wepfer qui a fait un traité exprès sur cette racine, rapporte plusieurs exemples de ses effets pernicieux, mais on ne voit dans cet auteur aucune personne mourir si subitement (*a*).

(*a*) Voyez Collection Académique, Partie Etrangere, tome VII, & le premier de la Médecine séparée, pages 451, 517, 530, &c.

Sur une Grossesse extraordinaire. (*Hist. pag.* 5.)

UNE Dame âgée de vingt neuf ans, d'une assez bonne constitution, & qui avoit eu déjà cinq enfans, devint grosse immédiatement après une grande maladie. Elle fit une chûte vers la fin de son second mois, & il lui survint une perte qui continua toujours soit en rouge, soit en blanc, jusqu'à la fin de la grossesse.

Le

Le ventre de cette Dame grossissoit toujours, non en pointe, comme il avoit fait dans les autres grossesses, mais principalement en largeur : de plus il grossissoit beaucoup davantage, & cependant étoit beaucoup plus léger. Elle n'y sentoit que des mouvemens différens de ceux qu'elle avoit éprouvés dans les grossesses précédentes : ils étoient plus lents, plus foibles ; & lorsqu'elle leur avoit donné lieu en se tournant d'un côté sur l'autre, ils duroient encore quelque tems après, & étoient accompagnés d'un bruit semblable à un gazouillement. La Dame étouffoit dès qu'elle faisoit quelque mouvement tant soit peu considérable, ce qui ne lui étoit point encore arrivé ; enfin elle n'eut du lait que plus tard & en moindre quantité que de coutume.

Elle n'entra en travail que vers le 15 de son dixieme mois, au lieu qu'elle avoit toujours accouché à la fin du neuvieme, & elle fut cinq ou six jours dans des douleurs qu'elle ne connoissoit point encore.

L'orifice interne de la matrice n'étoit pas à beaucoup près assez ouvert, & une sage-femme fort expérimentée fit tout ce qu'elle put pour le dilater suffisamment & y pouvoir introduire sa main. Quelquefois la matrice irritée se resserroit avec tant de violence, que la sage-femme retiroit sa main toute engourdie, & engourdie au point qu'elle étoit une heure entiere à en pouvoir revenir ; ce qui confirme le systême de M. de Réaumur sur la torpille (*a*).

La sage-femme étoit fort surprise de ne rien sentir qui eût l'apparence d'un enfant, ni même d'une môle : ce qu'elle tiroit demeuroit à la main dès qu'elle tiroit un peu fort : enfin, après avoir recommencé l'opération bien des fois, tout fut tiré.

Ce n'étoit rien qui ressemblât à un *fœtus*, mais c'étoit comme un grand nombre de grappes de groseilles qui tiendroient les unes aux autres par plusieurs lieus. Le tout ne pesoit que neuf livres, au lieu que des enfans en pesent quelquefois jusqu'à vingt-cinq. Les eaux ordinaires ne vinrent point. M. Littre qui eut entre les mains une partie de ce fétus singulier, la fit voir à l'Académie, & la soumit à toutes les expériences qui pourroient donner quelque éclaircissement.

Les plus longues branches de cet amas de grappes avoient huit pouces, & les plus courtes un demi-pouce : les plus larges avoient une ligne ou un peu plus, & les plus étroites une demi ligne. Elles étoient toutes molles, rondes, mais applaties, d'une largeur à-peu-près proportionnée à la longueur. D'un bout à l'autre de chaque branche partoient des rameaux pareillement ronds qui se divisoient en d'autres plus fins, & ceux-ci aboutissoient à des grains creux, ronds, dont les plus gros avoient deux lignes de diametre ; ils étoient formés de deux membranes.

Au côté des grains opposé à celui où aboutissoient les petits rameaux, on voyoit un filet membraneux d'une demi-ligne de longueur sur un quart de ligne de grosseur. On remarquoit en soufflant par les plus gros de ces grains, qu'ils communiquoient avec leurs filets. Les rameaux & les grains étoient remplis d'une même liqueur, un peu trouble, plus épaisse que de l'eau commune, & dont la saveur ni l'odeur n'étoient mauvaises.

De cinq onces de cette liqueur que M. Littre fit évaporer sur les cendres

(*a*) Voyez ci-dessus l'année 1714. *Histoire Naturelle.*

chaudes, il resta trois gros d'une substance grisâtre qui avoit un assez bon goût & une odeur assez agréable.

Il n'y a pas de difficulté à voir les causes de tous les accidens ou de toutes les circonstances extraordinaires de cette grossesse; il ne peut y en avoir que sur la génération d'un corps si différent d'un fétus. M. Littre prend sur cela le seul parti que la bonne physique puisse admettre. Ce corps si différent d'un fétus & si irrégulier ne laissoit pas d'être le reste d'un fétus manqué, ou d'une génération réguliere, mais détournée de la voie commune.

La chûte de la Dame détacha du fond de la matrice une grande partie du *placenta*, & de là la perte de sang. Le fétus de deux mois mourut faute de nourriture suffisante, & ce petit corps fut dissous & fondu dans le liquide qui le contenoit. La partie du *placenta* détachée a pu se fondre aussi, & tout cela aura pu contribuer à l'écoulement qui dura pendant toute la grossesse.

Mais ce qui demeura du *placenta* attaché à la matrice, aura continué de se nourrir; & comme cette partie du *placenta* n'employoit que pour elle & non pour un *fétus* qui n'étoit plus, toute la nourriture qu'elle recevoit de la matrice, elle se sera accrue beaucoup plus qu'à l'ordinaire, & par là aura rendu sensibles les singularités de sa structure, qui hors de là ne le peuvent être. Le corps irrégulier qui fut le fruit de la grossesse, représentoit fort bien des branches & des ramifications de vaisseaux sanguins terminés à des vésicules. Ainsi cet accouchement extraordinaire devoit être précieux à un Anatomiste: on voyoit un *placenta* plus étendu, plus développé, soufflé, pour ainsi dire, ou injecté par la nature seule. Il y a donc dans le *placenta* une infinité de vésicules, & sa nature de corps spongieux s'accorde parfaitement avec cette idée. M. Littre juge que les petits filets qui tiennent aux grains ou vésicules du côté opposé à celui par où les vaisseaux sanguins y aboutissent, sont des canaux qui pompent la liqueur que la matrice fournit au fétus pour sa nourriture. Elle est déposée dans les cavités des vésicules qui ensuite en se contractant, la font entrer dans les petites racines de la veine ombilicale, d'où elle est portée au fétus. Ici, comme il n'y avoit point de fétus, les vésicules gardoient plus de liqueur, & par-là se dilatoient extrêmement. Il est bien certain par les expériences qui furent faites, que cette liqueur étoit nourriciere, & une lymphe laiteuse; ce qui favorise le sentiment de ceux qui prétendent que dans l'homme, comme dans plusieurs espéces d'animaux où la chose est hors de doute, c'est du lait & non du sang que la mere fournit au fétus, ou du moins la seule partie laiteuse & blanche du sang. Dans l'état naturel, la partie de cette liqueur que le fétus n'auroit pas prise pour sa nourriture, seroit revenue par l'artère ombilicale & par ses rameaux; mais faute de fétus cette circulation ne pouvoit se faire, & de plus, parce que l'artère ombilicale & ses rameaux tiennent au fétus, en dépendent, & n'ont de fonction que par lui, ils dûrent périr en même tems que lui: aussi n'en découvrit-on point de vestiges. Tout ce qui restoit appartenoit à la veine ombilicale, plus indépendante du fétus; & s'il y avoit encore quelque circulation imparfaite, elle n'étoit qu'entre ses rameaux. Mais le grand accroissement qu'avoit reçu ce reste de *placenta*, prouve assez que la liqueur fournie par la matrice, étoit principalement employée à le nourrir.

Les parties du corps se nourrissent ou croissent, parce que les extrêmités des

rameaux des artères y laissent de petites gouttes de sang qui se joignent à leur substance, & l'augmentent. Les artères nourrissent donc tout; mais elles sont elles-mêmes nourries & accrues par de moindres artères répandues en nombre infini dans leurs tuniques qui sont assez épaisses. Les veines de même sont nourries par des artères que leurs tuniques renferment. Mais enfin comme tout se nourrit & croît à la fois, cela iroit à l'infini, & il faut qu'il y ait quelque chose qui se nourrisse sans artères. Ce seront des vaisseaux dont les tuniques minces & percées d'une infinité de grands pores, mais de sorte que ces pores soient d'abord peu ouverts & affaissés les uns contre les autres, y recevront des particules de sang ou de liqueur qui feront en même tems l'effet & de tendre davantage les membranes & de les étendre. Les vaisseaux du *placenta* dont il s'agit, n'ont pu se nourrir que de cette maniere, & il y a grande apparence qu'elle est la même pour les artères & les veines capillaires du corps, & pour les veines lymphatiques.

Le grand accroissement du petit reste de *placenta* donne lieu à M. Littre de conjecturer que toute la liqueur fournie par la mere, étoient employée à cet usage; que par conséquent il ne retourne rien à la mere, & qu'il n'y a de circulation qu'entre le fétus & le *placenta* : ce qui se rapporte à la question traitée en 1708 & en 1714. (*Voyez à l'article de l'Anatomie de cette année 1714.*)

Sur une Difficulté d'avaler.

Par M. LITTRE. (*Mémoires, pag.* 183.)

Année 1716.

UNE Demoiselle mangeant d'une carpe, en avala une arrête, qui etant restée au bas de la gorge, lui causa une difficulté d'avaler qui a duré jusqu'à la fin de ses jours. Cette incommodité étoit peu considérable en son commencement, ce qui fut cause qu'elle la négligea; mais elle le devint si fort dans la suite, que les alimens & la boisson que la malade prenoit, sur-tout les deux ou trois derniers mois de sa vie, ne passoient pas le bas de la gorge : elle les rejetoit environ une demi-heure après les avoir pris, en faisant des efforts très-violens & presque jusqu'à étouffer.

La malade étant réduite en ce fâcheux état, me fit appeller : je la trouvai au lit; cependant elle se levoit un peu de tems en tems. Elle étoit fort maigre & très-foible; elle ne sentoit aucune douleur, son pouls étoit petit, mais il étoit mollet, égal & réglé, excepté dans le tems qu'elle faisoit des efforts pour vomir. Enfin la malade ne prenoit que des alimens liquides, parce que l'expérience lui avoit appris que les solides ne lui donnoient aucune nourriture, & que pour les rendre, elle étoit obligée de faire de plus grands efforts que pour rendre les alimens liquides.

De toutes les boissons qui sont en usage, il n'y avoit que l'eau que la malade pût boire sans en être incommodée, c'est-à-dire, sans tousser ou vomir après l'avoir prise, apparemment parce que l'eau ne contient point de parties salines, & que les autres boissons en contiennent, & que ces parties salines se

développant par leur séjour dans le pharinx, en irritoient les fibres nerveuses.

Cette Demoiselle prit en ma présence quatre cuillerées de bouillon, qui étoit à peu-près tout ce que sa gorge en pouvoit contenir à la fois. Elle rejeta ce bouillon au bout d'une demi-heure, presque dans la même quantité & sous la même forme qu'elle l'avoit pris, & elle rejeta de la même maniere les autres que je lui vis prendre dans la suite.

Comme les alimens liquides ne passoient jamais le nœud de la gorge, je compris, 1°. qu'il devoit y avoir une obstruction dans le conduit de la déglutition.

2°. Que cette obstruction étoit précisément située au commencement de la partie de ce conduit qu'on appelle l'œsophage proprement pris, parce que toutes les fois que la malade prenoit des alimens, son pharinx se gonfloit & s'élevoit en dehors, & demeuroit gonflé jusqu'à ce qu'elle les rejetât par la bouche; au lieu que la partie du même conduit placée au-dessous du pharinx ne s'enfloit point du tout, & demeuroit toujours dans le même état.

3°. Que la même obstruction devoit occuper presque tout le diamètre de la cavité du conduit, puisque la malade rejetoit presque tout ce qu'elle prenoit.

4°. Que ce qui passoit d'alimens de la bouche à l'estomac par l'œsophage, nonobstant l'obstruction, n'étoit pas à beaucoup près capable de fournir à la malade une nourriture suffisante, d'autant qu'elle maigrissoit & s'affoiblissoit de jour en jour.

5°. Que pour avoir le tems de remédier à sa maladie, s'il étoit possible, il falloit avoir recours à quelque autre voie qu'à celle de la bouche pour introduire la nourriture & soutenir la malade.

Que cette voie ne pouvoit être autre que celle du fondement.

Je jugeai enfin que les alimens les plus convenables pour la malade étoient principalement de bons consommés, poussés avec une seringue dans les intestins par le fondement.

Je me déterminai donc à faire donner tous les jours à la malade trois lavemens, un dès le matin, le second vers le midi, & le troisieme sur le soir, faits chacun avec un bon consommé à la viande, dans lequel on délayoit tantôt un ou deux jaunes d'œufs, & tantôt environ un poisson de bon vin.

Par le moyen de ces lavemens, outre le peu de nourriture que la malade recevoit par la bouche, elle vécut encore pendant plus de deux mois; mais de maniere que ses forces alloient toujours en diminuant, & que sa maigreur augmentoit de jour en jour.

Enfin la malade mourut de sa difficulté d'avaler, après en avoir été incommodée durant quatorze mois. Elle mourut âgée de cinquante ans avec toute la connoissance possible, sans fievre, contre cet axiome de la médecine *nemo sine febre moritur*, sans se plaindre d'aucune douleur, sans être agitée de mouvemens convulsifs, en un mot par la seule nécessité de mourir, n'ayant d'autre incommodité que celle de ne pouvoir avaler, par conséquent faute de nourriture, de même qu'une lampe s'éteint faute d'huile.

Avant de faire l'ouverture de son cadavre, j'en examinai les parties extérieures, & j'y remarquai quatre choses : 1°. une maigreur extrême. 2°. Une élévation extraordinaire au ventre à l'endroit de la région ombilicale. 3°. Un enfoncement notable à la région épigastrique. 4°. Enfin la gorge étoit plus grosse qu'elle ne l'est naturellement : quatre choses que j'avois déjà observées dans son corps pendant qu'elle étoit encore vivante.

Je commençai la diſſection par la gorge. La gorge, outre la peau, la graiſſe & les muſcles, eſt compoſée de la partie ſupérieure de la trachée-artère qu'on appelle larinx, & de la partie ſupérieure de l'œſophage à laquelle on donne le nom de pharinx.

Je n'obſervai rien de particulier au larinx qu'une déchirure, longue d'environ deux lignes, ſituée au milieu de ſa partie ſupérieure & poſtérieure.

Le pharinx avoit ſes parois plus fermes & plus épaiſſes & ſa cavité plus ample qu'à l'ordinaire. On remarquoit le long de la partie poſtérieure de cette cavité deux eſpéces de rigoles, larges chacune en leurs parties ſupérieure & moyenne de deux lignes, & en l'inférieure d'une demi-ligne. Elles étoient formées par trois feuillets membraneux, élevés au-deſſus de la ſurface de près de deux lignes. Il s'en falloit une ligne que le feuillet du milieu deſcendît auſſi bas que les deux latéraux, & ceux-ci s'approchoient ſenſiblement l'un de l'autre; ainſi les deux rigoles n'en faiſoient qu'une en cet endroit. Chacun de ces feuillets n'étoit qu'un pli de la membrane intérieure de ce conduit, qui s'étoit ſéparée des autres, enſuite doublée, & dont les deux côtés étoient devenus adhérens entre eux.

On remarquoit encore à la partie inférieure de la cavité du pharinx quatre manieres de ſacs membraneux, de figure cylindrique, de trois lignes de profondeur ſur deux de largeur, ouverts par en haut & fermés par en bas. Ils paroiſſoient avoir été formés par la membrane intérieure de ce conduit détachée des autres en différens endroits.

Après avoir examiné le pharinx, je paſſai à l'examen de l'œſophage proprement pris. Depuis ſon commencement juſqu'à ſept ou huit lignes au-deſſous, ce conduit étoit d'un quart plus gros que de coutume, & dans le reſte juſqu'à l'eſtomac, il n'avoit que la moitié de la groſſeur ordinaire. En examinant extérieurement la partie la plus groſſe, ou la partie tuméfiée du même conduit, je ſentis qu'elle étoit dure, ſolide & inégale. L'ayant ouverte, j'y obſervai une groſſeur qui occupoit preſque tout le contour du conduit; la ſubſtance en étoit d'un blanc griſâtre; elle ſe trouvoit ſituée en partie entre la membrane intérieure & les fibres charnues, & en partie parmi les mêmes fibres; elle rempliſſoit preſque toute la cavité. On y obſervoit ſeulement une ouverture preſque circulaire, d'environ une ligne de diamètre, qui répondoit par en haut à la cavité des deux rigoles, & par en bas à celle du reſte de l'œſophage proprement pris. C'étoit donc par cette petite ouverture que paſſoit de la bouche à l'eſtomac le peu de nourriture que cette Demoiſelle retiroit des alimens qu'elle prenoit.

Pour ce qui eſt de l'arrête qu'elle avoit avalée, je n'y en remarquai aucun veſtige; apparemment parce que depuis quatorze mois que la malade l'avoit avalée, les contractions réitérées des fibres charnues de l'œſophage, ou les alimens en deſcendant par ce conduit, l'en avoit détachée ou entiere ou par morceaux, & l'avoient pouſſée dans l'eſtomac, l'eſtomac dans les inteſtins, & les inteſtins hors du corps par le fondement.

J'ouvris enſuite le ventre pour voir ſi à l'occaſion de la maladie il étoit ſurvenu quelque dérangement aux parties qui y ſont contenues. Et voici ce que j'obſervai.

1°. Les ligamens ſuſpenſoirs du foie étoient relâchés, & ce viſcère ſe trouvoit éloigné du diaphragme d'environ dix lignes.

2°. La ratte & les autres viscères naturellement contenus en tout ou en partie dans la région épigastrique, étoient en partie situés dans la région ombilicale.

3°. L'estomac étoit presque en tout différent de ce qu'il est ordinairement dans les autres cadavres : il avoit la forme, non d'une grande cornemuse, mais d'un petit tuyau droit de dix-huit lignes de largeur sur neuf pouces de longueur. Il étoit situé, non en travers dans la région épigastrique, mais en long suivant la direction du corps, partie dans la région épigastrique & partie dans la région ombilicale. Il étoit beaucoup plus libre qu'il n'est ordinairement; on le poussoit fort aisément de côté & d'autre ; ses parois étoient incomparablement plus minces, & il n'y paroissoit aucun vestige de fibres charnues. Je ne trouvai point la valvule qu'on trouve ordinairement au pylore. Enfin on observe dans la cavité des autres estomacs quelque liqueur ou autre matiere, & il n'y avoit rien dans la cavité de celui-ci.

4°. L'épiploon avançoit beaucoup moins du côté droit du ventre que dans les autres cadavres, & on y remarquoit plusieurs plis qui étoient d'une grandeur considérable.

5°. Les intestins grêles étoient de moitié plus menus que dans l'état naturel. Les gros avoient aussi beaucoup diminué de grosseur, mais un peu moins à proportion que les grêles. Les uns & les autres contenoient dans leur cavité un peu de matiere qui étoit en partie séreuse & en partie bilieuse.

6°. Enfin les reins & principalement le droit avoient une situation beaucoup plus basse qu'ils ne l'ont ordinairement. Le droit étoit notablement applatti dans sa partie supérieure.

Voilà ce que j'ai observé de plus considérable dans ce cadavre, & voici quelques réflexions que ces observations m'ont donné lieu de faire.

On ne sauroit douter que l'arrête que cette Demoiselle avoit avalée, n'ait donné naissance à sa maladie, car elle commença peu de tems après à avoir de la peine à avaler ce qu'elle n'avoit point auparavant, & à sentir de la douleur précisément à l'endroit de l'œsophage où j'ai trouvé l'obstruction. On ne peut pas douter non plus que cette obstruction n'ait causé la difficulté d'avaler, les accidens qui l'ont accompagnée & enfin la mort, en empêchant le corps de recevoir une quantité de nourriture suffisante pour vivre.

Il est aisé de comprendre que cette artête, en descendant par l'œsophage, a pu se présenter assez obliquement aux parois de ce conduit, principalement à l'endroit où de large il devient fort étroit; s'y engager à la faveur de sa pointe; étant poussée par les alimens & par le mouvement péristaltique du conduit; en picotter & irriter les fibres nerveuses; y exciter une fluxion; faire engorger peu à peu les glandes; en fomenter l'engorgement jusqu'à le rendre enfin in-[illegible]rable : d'autant plus que l'arrête a constamment agi sur la partie affectée pen[illegible] tems considérable; la malade ayant senti durant six semaines à-peu-près le même [illegible]ment qu'elle y avoit senti les premiers jours.

Les glandes engorg[illegible] insensiblement augmenté de volume au point de former une tumeur considérable [illegible] plus fâcheuse qu'elle a pris son accroissement beaucoup plus du côté de la cavité [illegible] conduit, où elle trouvoit moins de résistance, & qu'elle a presque comblée en cet endroit, que du côté opposé, où, au lieu de trouver pour obstacle une seule membrane, comme du

côté interne, elle pouvoit être arrêtée dans son accroissement par la membrane externe, par deux plans de fibres charnues, & enfin par les parties solides qui environnent l'œsophage.

L'obstruction de ce conduit ainsi expliquée, il est aisé d'en déduire tous les accidens qui sont survenus pendant sa maladie.

On comprend facilement que le diamètre de l'œsophage, de l'estomac & des intestins doit avoir diminué à l'occasion de cette obstruction. L'expérience nous apprend que le diamètre de la cavité des conduits de notre corps augmente ou diminue, selon qu'il y passe beaucoup ou peu de liqueur ou d'autre matiere. Or, après la production de la tumeur dans l'œsophage, il ne pouvoit passer que peu de chose de la bouche à l'estomac, ni conséquemment de l'estomac dans les intestins. Je compte aussi pour peu de chose ce qui se porte d'ailleurs dans la cavité de ces viscères, principalement dans une personne qui recevoit si peu de nourriture de ses alimens. Le diamètre de ces conduits devoit donc diminuer d'autant plus que l'indisposition étoit plus longue.

Il n'est pas difficile de concevoir que la même obstruction de l'œsophage a donné lieu à l'augmentation de la cavité du pharinx & à l'épaississement de ses parois.

Pendant que les alimens & la boisson trouvent leur cours libre du pharinx le long de l'œsophage proprement pris, ils ne s'arrêtent point dans le pharinx, & par conséquent sa capacité n'a pas occasion d'augmenter. Tout au contraire, lorsque ce cours est intercepté en quelque endroit de l'œsophage proprement pris, pour lors les alimens & la boisson doivent nécessairement s'arrêter dans le pharinx, s'y amasser, en étendre & dilater peu à peu les parois, & en augmenter par conséquent la capacité. Les mêmes parois étendues & dilatées doivent insensiblement s'épaissir; car leurs vaisseaux, à force d'être extraordinairement & alternativement allongés & raccourcis, deviennent de plus en plus susceptibles d'une plus grande extension, c'est à dire, capables de recevoir & de contenir à la fois plus de sang & par conséquent plus de suc nourricier. Ce suc devoit donc s'échapper en plus grande quantité par les pores aggrandis de ces vaisseaux, se répandre abondamment dans les interstices des fibres qui les composent, fournir à ces fibres plus de nourriture & augmenter leurs dimensions. Par conséquent les parois du pharinx devoient acquérir plus d'étendue, plus d'épaisseur & plus de fermeté qu'elles n'en ont dans l'état naturel.

C'est aussi de l'épaisseur, de la fermeté & de la grandeur extraordinaires du pharinx, & sur-tout de l'épaisseur & de la fermeté, que dépendoit la grosseur extraordinaire de la gorge dans ce sujet. Car les parois de ce conduit étant excessivement épaisses & fermes, elles pouvoient le tenir ouvert, repousser le larinx en devant, le soutenir dans cette situation, & par conséquent faire paroître la gorge plus grosse. Dans les autres cadavres au contraire les parois du pharinx sont minces, molles & lâches, par conséquent hors d'état de se soutenir elles-mêmes & moins encore de repousser le larinx en devant & de l'y soutenir; aussi le trouve-t-on d'ordinaire affaissé. Nous savons par expérience que l'action donne de la force aux parties de nos corps & en augmente les dimensions, en leur procurant d'un côté une nourriture plus abondante, & faisant d'autre côté transpirer les humeurs mauvaises & superflues. Or le pharinx de cette Demoiselle étoit souvent & fortement en action, à cause de ses fréquens & violens vomissemens.

C'eſt encore par l'épaiſſiſſement des parois du pharinx que ce conduit avoit acquis aſſez de force pour chaſſer de ſa cavité les alimens que la malade rejetoit par la bouche. Et ce qu'il y a de particulier, c'eſt que le pharinx exécutoit lui ſeul cette eſpéce de vomiſſement ; au lieu que le vomiſſement ordinaire dépend de pluſieurs parties qui ſont chacune incomparablement plus grandes que le pharinx. En effet l'œſophage proprement pris, l'eſtomac, le diaphragme & les muſcles du ventre qui produiſent les vomiſſemens ordinaires, ne contribuoient en rien à celui-ci : toute leur action portoit à faux, & celle du pharinx opéroit ſeule le vomiſſement.

La malade rejetoit par la bouche les alimens environ une demi-heure après les avoir pris. Vraiſemblablement dans cet eſpace de tems, il ſe développoit & s'exhaloit de ces alimens des parties ſalines qui, irritant fortement les fibres nerveuſes du pharinx, déterminoient les fibres charnues à entrer dans de fortes contractions, à chaſſer les alimens de ſa cavité, & à les pouſſer, non dans l'œſophage, intercepté par la tumeur, mais dans la bouche dont la cavité étoit libre.

L'obſtruction de l'œſophage proprement pris peut avoir auſſi donné lieu à la formation des rigoles du pharinx, d'autant qu'après la dilatation exceſſive des membranes du pharinx, occaſionnée par l'amas des alimens dans ſa cavité, les fibres charnues incomparablement plus fortes que de coutume, venant à ſe contracter avec beaucoup de force à différentes repriſes, & peut-être inégalement, ont pu faire détacher en quelques endroits la membrane interne des autres membranes, & les parties détachées de cette membrane ont pu s'approcher les unes des autres, ſe doubler, ſe coller entr'elles, & former ainſi les rigoles.

On peut à-peu-près penſer la même choſe touchant la formation des ſacs que j'ai obſervés à la partie inférieure interne du même pharinx.

Pour l'enfoncement que j'ai remarqué au ventre à la région épigaſtrique, on peut l'attribuer à la grande diminution du volume de l'eſtomac & à ce que cette région ne contenoit pas toutes les parties qu'elle devoit contenir. Ainſi les tégumens du ventre n'étant pas ſoutenus par ces parties, devoient être affaiſſés & enfoncés dans la cavité en cet endroit ; d'autant plus que ces tégumens étant fort exténués & flaſques dans ce cadavre, ils n'étoient nullement en état de ſe ſoutenir deux-mêmes.

A l'égard du déplacement de ces mêmes parties, ont peut l'attribuer ſans difficulté aux fréquens & violens efforts que la malade avoit faits durant ſa maladie.

Quant à l'élévation extraordinaire du ventre à la région ombilicale, il eſt aiſé d'en rendre raiſon ; puiſque cette région, outre les parties qu'elle a coutume de contenir, contenoit encore une partie de celles de la région épigaſtrique.

Avant de propoſer quelques conjectures ſur les cauſes qui ont pu produire les changemens ſi extraordinaires de l'eſtomac de cette Demoiſelle & ſur la maniere dont ils ont pu ſe faire, je penſe qu'il eſt à propos d'examiner ſi ces vices appartenoient à la premiere conformation, ou bien s'ils étoient un effet de la maladie dont elle eſt morte.

Cette Demoiſelle avant ſa maladie, mangeoit & buvoit autant & dans le même eſpace de tems qu'une autre perſonne ; elle digéroit parfaitement ſes alimens ;

alimens; elle se portoit bien; elle avoit de l'embonpoint, & elle étoit forte & vigoureuse, avantages dont elle n'auroit pu jouir si son estomac eût été conformé comme je l'ai trouvé dans son cadavre, & d'une aussi petite capacité

Les alimens en général, pour être bien digérés dans l'estomac, doivent y séjourner un tems assez considérable : en effet ils y doivent être macérés, ramollis, dissous, divisés en des parties fines & déliées, &c. & poussés ensuite dans les intestins grêles, où après avoir été affinés encore davantage, la partie nourriciere séparée de l'excrémenteuse, s'insinue dans les veines lactées, d'où elle se distribue à toutes les parties du corps, & fournit à chacune de quoi se nourrir & se conserver. Ce séjour des alimens dans l'estomac est favorisé par la situation des deux orifices, lesquels dans l'état naturel ne se trouvent jamais directement l'un au-dessus de l'autre; outre que la partie de ce viscère où tombent les alimens, en venant de l'œsophage, & qu'on appelle communément le fond de l'estomac, est vaste, ample & plus basse que l'orifice par où les alimens doivent en sortir pour passer dans les intestins.

Or l'estomac dont il s'agit, ayant la forme d'un simple tuyau de figure droite, situé suivant la direction du corps & d'ailleurs manquant de valvule, les alimens n'avoient pas lieu d'y séjourner, sur-tout lorsque la Demoiselle étoit debout ou assise; mais ils devoient passer à mesure dans les intestins, sans être digérés, ou ne l'étant que fort imparfaitement. D'où il auroit dû s'ensuivre des cours de ventre, des coliques, une maigreur universelle, &c. ce qui n'étoit nullement arrivé à cette personne avant sa difficulté d'avaler. Outre cela, l'enfoncement extraordinaire des tégumens du ventre, arrivé seulement pendant la maladie, prouve assez que les changemens de l'estomac s'étoient faits dans ce tems-là. Donc les vices de conformation de cet estomac n'existoient point avant la maladie.

A l'égard des causes qui ont pu produire les changemens extraordinaires de ce viscère, il est difficile d'en imaginer d'autres que les muscles qui sont destinés à la respiration. Quant à la maniere dont ces changemens ont pu se faire, il y a lieu de croire que ces muscles, par le grand nombre de mouvemens différens & toujours violens, tantôt alternatifs, tantôt simultanés, tantôt contraires, &c. qu'ils ont été obligés de faire pour opérer le vomissement pendant la maladie, ont pu forcer les ligamens, les membranes & les fibres musculeuses de l'estomac, serrer, presser, pousser, élargir, retrécir, allonger & raccourcir ce viscère de tant de manieres différentes & avec tant de violence, qu'ils ont pu enfin lui donner une forme, des dimensions & une situation tout-à-fait extraordinaires.



Sur un Ulcère carcinomateux & fiſtuleux qui perce le fond de l'eſtomac en dedans, & les tegumens de la région ombilicale en dehors.

Par M. Petit. (*Mémoires, pag.* 312.)

La peine que l'on a à guérir les maladies, eſt une ſuite indiſpenſable de la difficulté qu'il y a de les connoître; d'où l'on pourroit conclure que la ſémiotique qui traite des ſignes des maladies, eſt une partie des plus importantes de la médecine. Cette connoiſſance ne s'acquiert que par la pratique, en obſervant tant ſur les vivans que ſur les morts, ſur-tout en mettant au jour les mauvais ſuccès comme les bons. Et véritablement nous aurions plus à lire, & plus d'obligation aux Anciens, ſi, au lieu de n'écrire que leurs pratiques heureuſes, ils n'avoient écrit que leurs fautes: mais où ſont ces hommes ſincères depuis Hippocrate! Il n'en eſt preſque plus; un malheureux ſuccès ſe cache; on diroit même qu'on appréhende l'indiſcrétion des morts, & l'on n'a pas tort de la craindre ſi l'on veut véritablement ſe cacher. En effet tout diſcrets que paroiſſent les morts, que n'ont-ils pas révélé à ceux qui ſe ſont donnés la peine de fouiller dans leurs entrailles, & quel tort ne font pas à la ſociété ceux qui négligent de les faire parler ainſi? Savons-nous combien de choſes précieuſes ont été enſevelies par cette négligence? L'ouverture des cadavres inſtruit plus que les livres. On connoîtra la vérité de ce que j'avance par toutes les obſervations & particuliérement par celle-ci.

La piéce que j'ai démontrée mercredi dernier, contient l'eſtomac & l'arc du colon, avec la portion du péritoine, celle des muſcles & de la peau qui couvre le milieu de la région ombilicale. Toutes ces parties ſont adhérentes les unes aux autres, & percées de différens ulcères fiſtuleux, produits par la ſuppuration d'une tumeur ſquirreuſe dont la défunte étoit affligée depuis deux ans.

Le 15 Août 1714, dans la trente-cinquieme année de ſon âge, elle fut attaquée d'une fiévre avec douleur d'eſtomac, accompagnée de nauſées, de vomiſſemens, de dégoût & de colique; le tout avoit été précédé de laſſitudes, de foibleſſe dans les jambes, d'indigeſtion & d'inſomnies. La malade eut recours à M. Dumoulin, Docteur en Médecine, qui la ſoulagea par les ſaignées du bras, du pied & autres remedes généraux, ſi bien qu'elle crut pouvoir ſecouer le joug de la médecine. Elle vécut quelque tems à ſon ordinaire, je veux dire, avec de mauvais alimens, parce qu'elle n'avoit pas recouvré l'appétit, & que d'ailleurs elle n'étoit pas en pouvoir de ſatisfaire un goût délicat. Fatiguée de la ſituation équivoque dans laquelle elle ſe trouvoit, elle alla voir le médecin des urines qui la traita de la même maniere qu'il traitoit un grand nombre de perſonnes de condition aſſez crédules pour le croire médecin. On ſait qu'il donnoit des émétiques très-violens, & que ſon principal remede étoit les lavemens dont il faiſoit différens degrés; il les leur donna tous ſelon l'ordre de leurs dignités, juſques même au foudroyant; c'eſt ainſi qu'il nommoit celui

par lequel il prétendoit vider le fond du sac : ce qui renouvella les douleurs que les lavemens plus doux avoient diminuées ; tant il est vrai qu'en médecine il suffit de bien faire, & qu'on gâte tout quand on veut faire mieux ! Il sembla donc pour lors à la malade que ses entrailles avoient été foudroyées, & tous les symptômes reparurent. Elle fut traitée méthodiquement pour la disposition inflammatoire dont elle étoit menacée, & qui se manifestoit par de grandes douleurs dans l'hypocondre gauche, par la paresse & la tension du ventre, & enfin par la fievre violente qui accompagnoit tous ces accidens. Elle rentra dans une nouvelle convalescence qui ne la conduisit point à une parfaite santé ; ses regles manquerent, & il parut une tumeur de la grosseur d'un œuf dans l'hypocondre gauche : cette tumeur étoit sans douleur, mobile & sans adhérence à la peau. Quelque tems après elle se plaignit d'une douleur sourde au bas de la région épigastrique moyenne, près de la partie supérieure de l'ombilicale : elle fut examinée ; on apperçut en ce lieu une tumeur grosse comme les deux poings, qui n'étoit pas plus adhérente que la premiere dont nous avons parlé, & qui étoit un peu moins mobile. On rechercha avec exactitude la premiere tumeur, il parut qu'elle s'étoit évanouie ; la seconde augmenta, & la douleur persistant, on donna à la malade quelques remedes calmans, & ensuite les apéritifs. Mais comme elle n'observoit aucun régime, la tumeur devint plus grosse & parut plus bas vers l'ombilic : elle devint adhérente au péritoine, le péritoine aux muscles, & ceux-ci à la peau qui couvre tout le milieu de la région ombilicale. Dans cette situation la malade se mit entre les mains de M. Gloire, habile chirurgien, qui en a pris soin, & l'a traitée méthodiquement depuis le 17 Avril 1716 jusqu'au 16 Août suivant. D'abord il appliqua sur la tumeur les médicamens émolliens, anodins & résolutifs ; mais malgré l'intention qu'il avoit d'appaiser la douleur & de résoudre, il fut obligé le 15 ou 20 Mai d'ouvrir la tumeur, parce qu'elle s'éleva en pointe, & qu'il apperçut une fluctuation suffisante pour le déterminer à cette opération, au moyen de laquelle il fit sortir quantité de pus moitié blanc, moitié séreux & d'une odeur insupportable. Pendant onze jours il ne sortit que du pus par l'ouverture ; mais il fut surpris ensuite de trouver des matieres alimenteuses dans son appareil, & d'en voir sortir par la plaie : c'est ce qu'il observa dans la suite à tous les pansemens : d'autres fois il en sortoit du chyle, de maniere que ce qui s'écouloit ainsi, étoit plus ou moins digéré selon que les heures des pansemens étoient plus ou moins éloignées de celles des repas ; on injectoit des décoctions vulnéraires à plusieurs reprises, jusqu'à ce qu'elles revinssent claires & pures ; on avoit soin de dire à la malade de faire de legers efforts, afin de comprimer ces injections & les obliger de sortir ; ce qu'elle faisoit par l'action des muscles du bas-ventre en suspendant sa respiration. Malgré ces précautions, les liqueurs injectées ont été quatre ou cinq jours sans sortir, aussi-bien que les alimens, sans que la malade en parût incommodée : le cinquieme jour on trouva tout l'appareil & le lit inondés d'un liquide que l'on crut être l'effusion des injections qui avoient été retenues pendant ces cinq jours.

La plaie prit son train ordinaire, rendant toujours les alimens ou les matieres chyleuses, & ne retenant plus les liqueurs qu'on y injectoit. Peu de tems après il parut au-dessus de la plaie une tumeur rouge & douloureuse de la

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Médecine.
Année 1716.

grosseur d'une noix, qui se termina par la suppuration, fut ouverte comme la premiere, & rendit du pus de même nature. Après celle-là il s'en forma entre deux une autre petite qui eut le même sort, excepté que les alimens ne sortoient point par ces deux dernieres. Enfin la malade a supporté cette indisposition pendant trois mois, au bout duquel tems elle est morte exténuée & sans force. M. Gloire, son chirurgien, qui me l'avoit fait voir avant sa mort, me fit avertir pour être présent à l'ouverture, & me permit d'enlever les piéces de la façon que je croirois la plus avantageuse pour la démonstration que j'en voulois faire à l'Académie. Je coupai en ligne droite la peau, les muscles & le péritoine, depuis deux doigts au-dessous de la plaie la plus basse, jusqu'aux os pubis: je portai un doigt dans le ventre avec lequel je conduisis mon bistouri de façon à couper toujours deux doigts plus loin que l'adhérence des parties, ce qui me fit faire justement une incision circulaire, & séparer des tégumens tant propres que communs une piéce ronde qui n'auroit été attachée à rien, sans l'adhérence qu'elle avoit contractée avec l'estomac, l'épiploon & l'arc du colon. J'examinai toutes ces parties sans rien couper, en renversant la partie supérieure de cette piéce ronde des tégumens. Je trouvai adhérente la partie du ventricule qui dans l'état naturel occupoit une portion de l'hypocondre gauche; & voulant poursuivre l'examen du ventricule, je le trouvai bien conditionné dans tout le reste de son étendue, excepté qu'il étoit retréci très considérablement depuis l'adhérence au péritoine jusqu'à l'entrée de l'œsophage, & fort large depuis cette adhérence jusqu'au pylore. Ses vaisseaux, sa couleur & sa consistance étoient comme dans l'état naturel. Lorsque je regardai par la partie inférieure de la piéce ronde que j'avois séparée, je trouvai la partie antérieure de l'arc du colon adhérente au péritoine, sans aucun vestige d'épiploon; en regardant par la partie droite de cette piéce ronde, je trouvai que la continuation de l'estomac du côté du pylore étoit aussi adhérente. Enfin lorsque j'en examinai le côté gauche, je ne trouvai que la continuation de l'arc du colon qui sembloit sortir du milieu de l'adhérence. Après avoir ainsi examiné les quatre côtés, je liai l'œsophage & le pylore. J'en fis autant au commencement & à la fin de l'arc du colon, je coupai au-dessus des ligatures, & j'enlevai les parties avec la portion des tégumens à laquelle elles s'étoient unies, & je les renversai pour voir ce qui se passoit à la partie postérieure de l'estomac & de l'arc du colon: je trouvai ces deux parties adhérentes l'une à l'autre, & je pus mesurer le lieu commun de l'adhérence, lieu qui, quoiqu'il appartînt à toutes ces parties, ne conservoit la ressemblance d'aucune.

C'étoit une masse squirreuse de près de cinq pouces de diamètre, à mesurer par la ligne transversale du corps; de deux pouces & demi d'épaisseur, à mesurer selon la ligne de gravité, & d'un pouce & demi de profondeur, à mesurer par la ligne qui allant de devant en arriere coupe à angle droit la ligne de gravité. Après avoir ainsi fait l'examen extérieur, j'ouvris l'estomac dans sa partie supérieure, par la ligne droite qui va du pylore à l'entrée de l'œsophage, & en écartant les parois, j'apperçus que toute la membrane intérieure étoit replissée & faisoit de profondes anfractuosités, au milieu desquelles étoit un ulcère noirâtre & très-fétide, de figure ronde, de deux pouces de diamètre; au centre de cet ulcère, il y avoit une ouverture de la grandeur & de la figure d'un quart d'écu: je passai une sonde mousse que je poussai de haut en bas,

un peu de derriere en avant, & que je fis sortir par l'ouverture la plus basse des trois que j'avois trouvées au dehors du ventre, qui est celle par laquelle on injectoit, & par laquelle sortoient les alimens : mais quoique les deux autres ouvertures ne fussent pas éloignées de celle-ci, à laquelle elles aboutissoient, je ne pus y faire passer la sonde qu'en la poussant presque horisontalement, mais toujours de derriere en devant.

Après l'ouverture du ventricule, je fis celle de l'arc du colon à l'endroit où il est attaché à son mésentere; je vis deux tubercules de la grosseur d'une noix, à un pouce de distance l'un de l'autre; tous deux étoient adhérens au fond du ventricule proche l'endroit de son adhérence avec les tégumens du ventre. Il s'en falloit peu que les tubercules par leur suppuration n'eussent percé dans la cavité du ventricule & dans celle du colon; ce qui auroit permis le passage des alimens dans le colon & celui des excrémens dans l'estomac; pour lors la malade auroit pu rendre des alimens cruds par les selles, & digérer une seconde fois les matieres stercorales. J'ai recherché avec soin dans tout l'hypocondre gauche quelle étoit la partie affectée de la premiere tumeur, & je n'ai rien trouvé, ce qui m'a donné lieu de croire que la seconde tumeur n'étoit autre chose que la premiere, descendue comme je vais l'expliquer ci-après.

Voilà le fait détaillé; présentement je vais expliquer en peu de mots les symptômes & les phénomènes qui ont paru dans le cours de cette fâcheuse maladie.

1°. La malade a été travaillée de hoquets, de nausées & de vomissemens, parce que la tumeur étoit dans son commencement un tubercule glanduleux de l'estomac, qui n'a pu se former & s'accroître sans irriter les parties nerveuses de ce viscère, & y exciter, ainsi qu'au diaphragme & aux muscles du bas-ventre, les mouvemens sympathiques qui occasionnent le hoquet & le vomissement.

2°. La tumeur a paru d'abord dans les limites de l'hypocondre gauche, & elle est descendue dans la région ombilicale, parce qu'à mesure qu'elle augmentoit de volume, elle acquéroit du poids.

3°. Le fond de l'estomac étoit descendu jusqu'à deux travers de doigts au-dessus du nombril, par le poids de la tumeur qui l'avoit entraîné.

4°. La malade avoit des coliques, parce que l'arc du colon qui étoit intéressé dans la tumeur, n'ayant pas tout son diametre, retenoit les matieres fécales & les vents.

5°. Les lavemens doux & émolliens ont soulagé, parce qu'ils détrempoient les matieres, & rendoient leur cours & celui des vents plus libres.

6°. Le *foudroyant* a renouvellé les symptômes, parce qu'étant capable d'irriter, il a causé cette disposition inflammatoire du ventre, qui avoit d'autant plus de facilité à se former, qu'il y avoit déjà obstruction dans l'estomac, dans l'épiploon & dans l'arc du colon.

7°. Le dégoût étoit une suite de l'indisposition de l'estomac qui, comme on sait, est l'organe de la faim.

8°. La tumeur s'est rendue adhérente au péritoine par l'inflammation, & l'inflammation l'a produite, parce qu'elle a excorié les surfaces des parties enflammées dans les endroits où elles se touchoient; d'où vient que l'union s'en est faite par la même raison que les deux levres d'une plaie s'unissent quand on les approche.

9°. La tumeur a suppuré & a fait une ouverture à l'estomac & aux tégumens, parce que les tégumens & l'estomac sont devenus les parois du foyer de la matiere purulente, & que cette matiere les a amincies peu à peu.

10°. Les alimens & matieres chyleuses ne sont pas sorties immédiatement après l'ouverture de l'abscès, parce que l'estomac n'étoit pas encore percé, & qu'il ne s'est percé qu'après que quelque bourbillon, ou les escarres, ont été séparés par la suppuration.

11°. Les injections ont été cinq jours sans ressortir, quoiqu'on eût la même facilité qu'auparavant de les faire entrer; ce qui peut venir de ce que quelqu'un des replis de la membrane interne qui étoient fort grands, comme on l'a remarqué, s'abbaissoient sur le trou de l'ulcère en maniere de soupape qui se levoit par l'introduction du tuyau de la seringue, & qui s'abaissoit par le poids des matieres qui étoient au dessus, enfin qui faisoit en cette occasion le même office que font ailleurs les valvules; ou bien quelques morceaux d'alimens mal mâchés & trop gros bouchoient le trou; ou enfin le gonflement de la masse squirreuse qui formoit la circonférence du trou fistuleux pouvoit avoir retréci ce trou, de façon à permettre seulement le passage d'un corps solide comme le tuyau de la seringue, & à le refuser aux matieres renfermées dans le venticule, d'autant mieux que le passage du pylore étant libre, étoit la voie naturelle de leur écoulement.

Une chose qui m'embarrasse, est de rendre raison de l'écoulement considérable qui se fit le cinquieme jour de la suppression des matieres qui avoient coutume de sortir par l'ulcère. On ne peut pas croire que les injections se soient arrêtées pendant cinq jours dans l'estomac, puisque le pylore étoit libre. D'ailleurs l'estomac étoit fort retréci, & la malade n'avoit pas discontinué de prendre de la boisson, des bouillons & d'autres alimens pendant ces cinq jours; ce qui tout ensemble eût fait un volume dix fois plus grand que l'estomac.

De plus il est à remarquer que pendant tout ce tems la malade ne ressentit aucune incommodité nouvelle.

Ne pourroit-on pas penser que comme elle étoit fort altérée ce jour là, elle but plus considérablement qu'à l'ordinaire, & que cette quantité d'eau auroit pu soulever la soupape, délayer le morceau d'aliment trop gros, ou, comme c'est le propre de l'eau, relâcher & étendre les parties qui retrécissoient le trou par leur gonflement: car quoique ce qui est dit dans l'observation que les appareils & le lit se trouverent inondés, donne l'idée d'une quantité considérable de fluide, on sait que l'eau s'étend facilement, & qu'un demi-septier est capable de mouiller beaucoup de linge.

12°. J'ai trouvé la partie de l'estomac située du côté de l'œsophage considérablement retrécie pour trois raisons. La premiere, parce que l'estomac de la malade ne contenoit que peu d'alimens à la fois. La seconde, parce que l'ouverture fistuleuse laissoit épancher une partie des alimens au-dehors. La troisieme, parce que le poids de la tumeur qui avoit entraîné le fond de l'estomac cinq travers de doigts plus bas qu'il n'est naturellement, n'avoit pu l'allonger ainsi sans diminuer son diamètre.

13°. Il y avoit dans l'intérieur de l'estomac quantité de replis longs & fort saillans, représentant à peu près l'intérieur de l'estomac des animaux ruminans

qu'on nomme le feuillet. On sait que les membranes externes du ventricule ont des fibres élastiques qui peuvent être allongées & qui ont le pouvoir de se raccourcir pour proportionner la cavité du ventricule à la quantité des alimens qu'il contient; mais la membrane intérieure qui n'est point élastique, ne peut que suivre les autres; c'est pourquoi dans leur dilatation elle s'étend comme elles, & dans leur contraction elle se replie; c'est ce qu'elle avoit été obligée de faire beacoup plus que dans l'état naturel, attendu le retrécissement considérable du ventricule.

14°. La portion de l'estomac du côté du pylore étoit plus large, 1°. parce que l'estomac rapproché de son côté donnoit plus de facilité à ses fibres de s'étendre; 2°. parce qu'elle étoit au-delà du trou par où les alimens s'échappoient au-dehors, & qu'ainsi elle étoit moins vide que la partie supérieure qui étoit immédiatement au dessous du trou.

15°. La malade avoit des nausées, mais ne vomissoit plus depuis qu'il s'étoit fait une ouverture à l'extérieur, parce que les alimens avoient plus de facilité à sortir par ce nouveau passage inférieur que par l'œsophage.

16°. Malgré cette fâcheuse disposition de l'estomac, la digestion se faisoit quelquefois assez bien, comme il paroissoit à la qualité du chyle qui sortoit souvent par la plaie; ce qui vient sans doute de ce que les causes d'indigestion dont on va parler, n'agissoient pas toutes.

17°. La fievre avoit plusieurs causes; c'est pour cela que ses augmentations & diminutions étoient irrégulieres : n'en accusons point la douleur puisqu'elle étoit médiocre, mais l'indigestion & le reflux des matieres purulentes dans la masse du sang; l'indigestion devoit être une suite du mauvais état de l'estomac. En effet comment broyer exactement, lorsqu'une adhérence retient les parois qui doivent moudre en s'approchant; ou comment faire une digestion parfaite dans un matras percé : on voit par-là que chaque jour il se mêloit au sang un chyle crud & indigeste, cause des fermentations étrangeres du sang que nous appellons fievre.

Que le reflux des matieres purulentes cause la fievre, cela est reçu de tout le monde : la pratique le fait voir chaque jour; mais il est rare qu'il s'en trouve de semblable à celui qui se faisoit dans notre malade. Le pus avoit deux voies pour se mêler au sang, l'une commune à tous les ulcères, apostêmes ou plaies qui suppurent, c'est le pompement qui se fait par les vaisseaux sanguins & lymphatiques; l'autre, particuliere à notre sujet, c'est l'ulcère ouvert dans la cavité de l'estomac qui mêloit au chyle la plus grande partie de ces matieres sanieuses & purulentes : & si les retours & déclins de la fievre étoient irréguliers tant par leur violence que par leur durée, c'est qu'il étoit rare que ces deux choses concourussent également & dans les mêmes instans.

18°. Loin d'être étonné de la mort de cette femme, on a lieu d'être surpris qu'elle se soit soutenue si long tems, étant attaquée par le principal organe de notre réparation continuelle, & l'on voit que ce n'est pas sans cause si elle est morte dans les derniers degrés de foiblesse & d'exténuation.



Sur l'Apalachine. (Histoire, pag. 34.)

Il y a dans la Louïsiane ou Mississipi un arbre dont les feuilles s'appellent de l'*Apalachine*, à cause qu'il croit dans le pays des Apalaches. L'Apalachine prise comme le thé, & en une dose au moins double, ouvre l'appétit, purifie le sang, évacue la bile & la pituite, délasse quand on est fatigué, est excellente pour la gravelle & pour la goutte. M. Saugeon en a appris les vertus par un capitaine de vaisseau nouvellement revenu de la Louisiane, qui en avoit fait grand usage & avec beaucoup de succès. Ce même capitaine ajoutoit qu'avant l'usage de cette feuille les gens du pays étoient pâles comme des morts, & qu'elle leur avoit rendu un très bon coloris.

Sur une grossesse extraordinaire. (Hist. pag. 27.)

M. Martin le fils, chirurgien, fit à l'Académie la relation suivante : Une femme cessa d'avoir ses regles & eut des vomissemens & des coliques que rien ne guérissoit : son ventre s'enfloit de jour en jour, & elle y sentoit comme un corps vivant qui s'agitoit & se débattoit ; il étoit cependant incertain qu'elle fût grosse, parce que l'enfant, s'il y en avoit un, n'étoit certainement pas dans la matrice. Au bout d'environ neuf mois de souffrances elle en eut de plus vives que jamais, après quoi elle ne sentit plus les mouvemens de ce prétendu corps vivant ; mais les vomissemens accompagnés d'un cours de ventre continuel durerent encore six mois au bout desquels elle mourut. M. Martin l'ouvrit ; & comme il la croyoit hydropique, il fit d'abord la ponction au ventre, d'où effectivement il sortit environ douze pintes d'eau rousse sans odeur & pas trop trouble. Mais après cela il trouva un enfant de neuf mois qui occupoit tout le côté droit du ventre, la tête posée sur la base du foie qu'elle rendoit de figure cubique, & qui étoit de couleur de jaune d'œuf, le nez sur la vésicule du fiel, l'*occiput* sur le pylore. Le cordon ombilical n'avoit que huit pouces de long ; il partoit à l'ordinaire du *placenta* qui par un nombre infini de rameaux & de fibres s'attachoit sur les trois premieres vertèbres des lombes. Les intestins de la mere étoient rangés dans la partie gauche du ventre, à la réserve du colon : la matrice & les trompes se trouvoient en bon état. L'enfant, quoique mort, s'étoit conservé pendant six mois sans corruption dans ses eaux qui avoient formé l'hydropisie de la mère. Il est aisé de voir la cause de ses coliques & de ses vomissemens.



Observation

Observation sur le Cordon ombilical. (Hist. pag. 25.)

M. Chirac a dit qu'il avoit vu une chienne qui ayant mis bas deux fois consécutives, comprimoit comme en mâchant les cordons de ses petits, ce qui faisoit l'effet d'une ligature; mais qu'une troisieme fois, comme elle avoit perdu dans cet intervalle de tems deux dents incisives, elle ne put comprimer si bien les cordons, & que tous les petits de cette portée eurent des hernies ombilicales.

Description d'une Machine nouvelle servant à réduire les os cassés & démis; avec la maniere de s'en servir.

Par M. Petit. *(Mém. pag. 258.)*

Les os se cassent & se démettent si souvent qu'il y a lieu de s'étonner que le traitement de ces maladies ait été pendant plusieurs siécles abandonné à des charlatans ignorans. Ce n'est que depuis environ cent cinquante ans que les chirurgiens méthodiques ont recommencé de s'y attacher, & ils s'y sont si bien perfectionnés, qu'ils ont surpassé de beaucoup les Grecs de qui nous tenons les premieres notions de la Chirurgie.

Pour traiter ces maladies, il faut savoir parfaitement l'Anatomie & les Méchaniques. La premiere de ces deux sciences nous sert à connoître la situation étrangere des os démis ou cassés; la seconde nous fournit des machines pour les remettre. Celle que je présente aujourd'hui à l'Académie, plus utile qu'aucune de celles qui ont paru, est moins embarrassante que le fameux banc d'Hippocrate qui est la plus parfaite machine que nous ayons, sur-tout depuis qu'elle a été corrigée par feu M. Michau, chirurgien juré de Paris. Celle-ci est non-seulement plus commode & portative; mais elle a beaucoup plus de force & cause moins de douleur. On peut, par son moyen, se rendre maître des forces qui tirent, & les proportionner aux forces du sujet & à celle des muscles ou tendons des parties que l'on veut remettre. De plus, comme il est nécessaire que la force qui retient le corps soit égale à celle qui tire le membre déboîté, sans quoi le plus fort l'emporteroit, l'extension seroit imparfaite, laborieuse & sans fruit; cette machine, par l'emploi d'une même corde, tire le membre & pousse le corps, ce qui partage également les forces, & ce qui rend l'opération plus sûre, plus prompte & moins douloureuse, ainsi qu'il sera montré dans un moment. Toutes les machines qui ont paru jusqu'à ce jour, n'ont été employées qu'aux luxations de l'épaule & à celle de la hanche qui se font en haut, & dans lesquelles les membres sont raccourcis; mais celle-ci sert aux fractures comme aux luxations, non-seulement à celles où les membres sont raccourcis, mais même à celles où les membres sont plus longs, comme je vais le démontrer après en avoir fait la description.

Cette machine est composée de deux jumelles *AAAA* (Pl. X, Fig. I & II.) de bois de chêne, parallèles entr'elles, de cinq pieds de longueur & de deux pouces de largeur sur un pouce deux lignes d'épaisseur : elles sont éloignées l'une de l'autre de sept pouces.

Pour entretenir ces deux jumelles, il y a à l'un de leurs bouts deux petites entretoises ou traverses de bois *BB*, distantes de deux pieds l'une de l'autre, & mises à fleur du dessus des jumelles.

Ces traverses ont deux pouces de largeur sur un pouce d'épaisseur, & sont arrêtées à tenons & mortaises dans les jumelles. A deux pieds & demi de distance de la plus haute traverse se trouve un cintre de bois *C* qui sert à entretenir les jumelles comme sont les traverses ou entretoises, & qui n'est ainsi cintré que pour le passage d'un moufle.

Le long des deux jumelles dans leur épaisseur, où il n'y a point de traverses, sont pratiquées deux rainures ou coulisses *DD*, plus bas que les traverses, dans lesquelles rainures glisse un mouffle de bois quarré *E* à quatre poulies, mises deux à deux, d'un pouce huit lignes de diamètre.

Au bout des jumelles où sont les traverses, il y a un autre moufle dormant *F*, aussi à quatre poulies, d'un pouce huit lignes de diamètre, lequel est arrêté par une des traverses qui sont à tenons & mortaises dans les jumelles.

Au milieu des jumelles sont posés en mortaises deux montans *GG* de quatre pouces de hauteur, de même largeur & épaisseur que les jumelles.

Dans les montans passe un essieu de fer *H* de quatre lignes de diamètre, dont les deux bouts qui sont quarrés, excedent les montans de deux pouces pour y recevoir une manivelle de cinq pouces de rayon *J*.

Cet essieu porte entre les montans un cylindre ou treuil *L* de trois pouces de diamètre, à l'extrêmité duquel il y a une roue de fer *M*, dont les dents qui sont en rocher sont arrêtés par un cliquet *N* qui y est poussé par un ressort *O* attaché sur une des jumelles.

L'on passe une corde d'environ deux lignes de diamètre autour de ces quatre poulies ; l'un des bouts de cette corde est arrêté au point *P* de la traverse *BP*, & l'autre au treuil.

Au moufle mouvant est attaché un cordon *Q* qui tient les lacs *R* de la partie démise. (Fig. II.)

Aux extrêmités des jumelles qui n'ont point de traverses, on applique un croissant de cuir *S* ou une serviette qui arcboute contre le corps du blessé, ce qui le retient pendant que la partie déboîtée est tirée par le moufle mobile.

A ces mêmes extrêmités des jumelles on applique, suivant les cas, deux croissans *TT*, servant d'arcboutans en deux points différens d'une même partie pendant que l'on tire un autre point, & cela selon les cas. La démonstration que j'en vais faire le fera mieux comprendre que toutes les descriptions.

Quand on veut s'en servir pour un bras, on place la machine comme elle est dans la figure seconde, le point *S* sous le milieu de l'aisselle. On attache le bras au-dessus du coude avec le lac *R*, lequel est attaché par le lac *Q* au moufle *E* : ensuite on met la manivelle au bout *H* de l'essieu, & en la tournant, on emploie la corde du moufle autour du treuil *L*, ce qui porte le moufle *E* vers le moufle *F*, & tire le bras de ce même côté, pendant que l'épaule & tout le corps du malade sont tenus fixes au point *S* ; ce qui ne peut arriver que

la tête de l'os du bras ne soit éloignée du lieu contre nature dans lequel elle étoit tombée, pour se rapprocher de l'épaule qui est son logement naturel, & dans laquelle on tâche de la conduire.

Pour les fractures, en plaçant à propos ces deux mêmes parties de la machine, on fera les extensions & contre-extensions suffisantes, & par ce moyen on opérera tout ce qu'opéroit le glossocome des Anciens, mais avec plus d'efficacité & de facilité. (Pl. X.)

Pour la cuisse luxée en haut, en avant & en arriere, on s'en servira comme au bras; mais quand la luxation sera inférieure, la tête de l'os étant logée sur le trou ovalaire, comme pour lors le membre malade est plus long d'un bon pouce que le membre sain, on voit bien qu'il seroit désavantageux de faire des extensions capables de l'allonger, puisqu'il l'est déjà trop; c'est pour cela que j'ai imaginé de faire faire à ma machine trois mouvemens, savoir, pousser la hanche & le bas de la cuisse malade du côté du membre sain pendant que l'on tire la partie supérieure de la cuisse de dedans en dehors. Ces trois mouvemens s'exécutent en appliquant la machine comme elle est dans la figure premiere, (Pl. X) un des croissans *T* sur la hanche malade, & l'autre sur la partie inférieure de la cuisse luxée pour les deux premiers mouvemens; & pour exécuter le troisieme, on passera un mouchoir ou une serviette fine dans l'intérieur de la cuisse, le plus près de l'aîne qu'il sera possible, on en réunira les bouts pour les attacher au lac *Q* du moufle *E*. Pour lors en tournant le treuil avec la manivelle, on approchera le moufle mobile du dormant; on poussera la hanche & le bas de la cuisse malade vers la saine, pendant que la serviette tirée par le moufle portera la partie supérieure de la cuisse en dehors; ce qu'il faut absolument faire pour réduire cette espéce de luxation pour laquelle aucune des machines usitées jusqu'à présent n'avoit été convenable.

Description d'une Boîte de nouvelle invention pour le pansement des fractures compliquées de la jambe.

Par M. PETIT. (*Mémoires de* 1718, *pag.* 309)

Suite de 1716.

POUR que les os cassés se réunissent parfaitement, trois choses sont absolument nécessaires.

1°. Les os doivent être rejoints & affrontés de maniere à se toucher exactement par toute leur surface cassée.

2°. Il doit excéder réciproquement des deux bouts un suc nourricier qui ait toutes les conditions requises pour s'agglutiner, pour joindre & souder les os.

3°. Pendant les trente ou quarante jours, plus ou moins, que la réunion des os est à se faire, ils doivent être maintenus en repos, afin que la colle qui se fait par le moyen du suc nourricier, ne soit point interrompue dans son agglutination par des mouvemens qui détruiroient en une minute l'ouvrage de plusieurs jours. Pour satisfaire à cette derniere intention, on panse les fractures le moins souvent qu'il est possible; le bandage ne doit être ni trop serré,

ni trop-lâche; le corps du malade sera commodément placé; la partie blessée un peu élevée, pour faciliter le retour des liqueurs; elle doit être aussi placée mollement & dans un lieu assuré, afin que tout invite la partie & le malade à garder le repos si nécessaire à sa guérison.

La machine que je présente à l'Académie est d'une grande utilité pour procurer tous ces avantages; mais avant de la décrire, je pense qu'il est mieux de mettre la Compagnie au fait de celles dont on s'est servi jusqu'à présent, afin de faire mieux sentir ce que celle-ci a par-dessus les autres.

Je ne parlerai point des appareils qui conviennent aux fractures simples, parce qu'il est plus facile de les contenir. Il n'en est pas de même des fractures compliquées pour lesquelles on s'est servi d'écorce d'arbres, de fanons, de faux-fanons & de boîte; le succès a fait préférer ce dernier moyen aux autres; ainsi je ne parlerai que de la boîte, d'autant que la machine que je présente est elle même une boîte perfectionnée.

La boîte ordinaire est composée de quatre piéces, savoir, d'une semelle 11, (Pl. XI) d'un plancher 2, & de deux murailles 3, 3.

La semelle est jointe à l'extrêmité du plancher par deux gonds, 4, 4 qui entrent dans deux fiches 7, 7, & les deux murailles sont jointes de même aux parties latérales du plancher, de maniere que les unes & les autres piéces peuvent se joindre & se séparer du plancher pour les utilités que l'on dira ci-après. Le plancher est couvert d'un petit matelas qui soutient la jambe: les murailles, aussi garnies de matelas, en s'approchant, contiennent la jambe, & empêchent les mouvemens qu'elle pourroit faire sur les côtés: la semelle matelassée soutient la plante du pied, qui, par son moyen, est tenu plus ou moins fléchi à la faveur des deux crochets 5, 5, qui des deux côtés de la semelle vont s'engager dans deux cremailleres 6, 6, attachées au bout & à l'extérieur des murailles, ces cremailleres ayant nombre de trous pour donner plus ou moins d'élévation à la semelle dont elles reçoivent les crochets.

La boîte nouvelle differe de la premiere par sa structure & par ses nuances.

Elle en differe par sa structure, 1°. Parce qu'au lieu de plancher elle a une espéce de lit de sangle *AA*, &c. formé par un couti cloué sur un chassis, lequel est composé de deux jumelles *BB* cintrées à l'endroit du pli du genou, & de deux traverses; l'une droite & plus courte *C* joint les jumelles par le bout du côté du pied; l'autre plus longue & cintrée, les joint du côté du genou.

2°. Cette boîte differe de la premiere par un chassis composé aussi de deux jumelles *EE* & de deux traverses *FF*, le tout parallèle au chassis de dessus, excepté que les jumelles de ce dernier chassis sont toutes droites, & que celles du chassis supérieur sont cintrées: les jumelles de l'un & de l'autre chassis au bout qui regarde la cuisse, sont jointes ensemble par deux charnieres *GGG*, ce qui permet de les écarter & rapprocher plus ou moins, & sert à les maintenir dans la juste distance qui convient. Il y a une espéce de palette *HHH* jointe par deux gonds de bois *JJ* reçus dans deux fiches *LL* attachées aux extrêmités des jumelles du chassis supérieur, laquelle palette se plie contre les jumelles, & peut s'en éloigner graduellement moyennant des crans *MMM* creusés sur la partie supérieure des jumelles du chassis inférieur du côté du pied; de maniere que l'on peut lever plus ou moins, & baisser de même, le chassis supérieur sur lequel se trouve la jambe, pour les usages que nous allons dire.

Cette boîte diffère de l'autre en ce que, avec les mêmes utilités, elle en a une infinité d'autres plus essentielles, sans avoir aucun de ses défauts.

1°. Au moyen du double chassis, la jambe peut s'élever plus ou moins pour la satisfaction du malade, qui se trouve soulagé, quand on lui baisse la jambe, ou qu'on la leve, ne pouvant sans peine être long tems dans l'une ou l'autre attitude; & l'on peut la changer, sans craindre que les os rompus se déplacent, parce que ce changement ne dépend que de la flexion ou de l'extension du genou, lesquels mouvemens peuvent se faire par le moyen du chassis supérieur, sans courir le risque de déplacer les os.

2°. La palette ayant des degrés de repos sur les jumelles du chassis inférieur, peut mettre la jambe en sureté à tous les degrés de hauteur qui conviendront au malade dans les pansemens & dans les intervalles des pansemens.

3°. Comme les fractures compliquées doivent être pansées une ou deux fois par jour, & qu'à chaque pansement il faut lever & baisser la jambe, pour que ces mouvemens ne soient point nuisibles à la formation du calus, on remarquera que l'on peut lever le chassis supérieur, & par conséquent la jambe, jusqu'à ce que la palette soit à son dernier degré d'élévation, puis faire tenir la jambe par deux garçons Chirurgiens, & baisser ensuite le chassis supérieur pour le tirer de dessous la jambe, & le donner à un garçon qui le nettoyera & le garnira d'un nouveau bandage; ensuite on le remettra tout garni sous la jambe, à la hauteur convenable pour la recevoir; par ce moyen on évitera les irrégularités de mouvemens de deux hommes inégalement forts & adroits, soit pour lever la jambe, soit pour la baisser.

4°. Le couti dont le chassis supérieur est garni, fait une espéce de lit de sangle, sur lequel la jambe est bien plus commodément que sur le plancher de l'ancienne boîte. Le mollet & le talon s'y forment un logement, & toute la jambe paroît s'y mouler.

5°. Le cintre des jumelles du chassis supérieur, qui se trouve à l'endroit du pli du genou, est très-utile, en ce qu'il permet à la jambe de se plier, ce qui ne contribue pas peu à éviter la douleur insupportable que sentent presque tous ceux à qui on met la jambe dans la boîte ordinaire, d'autant que la principale cause de cette douleur vient de la tension du tendon d'Achille, que l'on relâche en pliant la jambe, parce que les deux muscles gemeaux qui le composent avec le solaire, prennent leur origine des condyles du *femur*, & passent par l'articulation du genou.

6°. Le chassis inférieur reçoit dans son quarré le bouffe du matelas pressé par le poids de la jambe, ce qui retient la boîte, & l'empêche de glisser vers le pied du lit, avantage que n'a point la boîte ordinaire (*a*).

(*a*) Voyez ci-dessous, année 1718, la description d'un nouvel instrument de Chirurgie de l'invention du même M. Petit, propre à arrêter l'hémorragie dans les grandes opérations.



ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.

MÉDECINE. Année 1717.

Sur les Descentes ou Hernies de vessie. (*Histoire pag. 14.*)

Ce sujet a déjà été traité dans l'Histoire de 1713 (*a*). M. Mery a cru que la hernie de vessie, dont les Auteurs n'ont point encore parlé, étoit assez rare pour ne pouvoir être qu'un vice de confirmation ; & en effet la raison qui l'a frappé, est très-propre à frapper tout le monde. La vessie pleine d'urine est trop grosse pour passer dans les anneaux où un intestin passe, sa figure ne le permet point, & elle est trop fortement attachée de tous côtés pour pouvoir tomber dans le *scrotum*.

Cependant M. Petit croit que la Hernie de vessie peut, aussi bien que celle d'intestin ou d'épiploon, avoir des causes accidentelles ; ce sont la suppression d'urine & les grossesses.

Ce n'est pas dans le tems où la suppression d'urine dilate excessivement la vessie, qu'elle peut passer par les anneaux ; elle y est certainement moins disposée que jamais ; mais c'est dans ce tems-là qu'elle prend des dispositions à y passer, lorsqu'elle se fera vidée : elle est élargie & applatie par la suppression, ce que montre l'ouverture des cadavres des personnes mortes de cette maladie : de plus la vieillesse seule, ou la foiblesse de constitution suffisent pour donner cette figure à la vessie. Dans la suppression, les malades sentent qu'elle est poussée avec force contre les anneaux par les muscles du bas ventre & de la poitrine. Quand on urine dans l'état naturel, la vessie rapproche ses parois du côté de son cou, par la contraction de ses fibres charnues ; mais dans l'état contre nature les fibres qui ont perdu leur ressort, ne peuvent plus replacer la vessie de cette maniere, ni détruire la figure qu'elle a prise, ou l'effet de l'impulsion qu'elle a reçue vers les anneaux. D'ailleurs les anneaux sont affoiblis par la grande dilatation que la suppression d'urine a causée à toute cette région, & par conséquent ils sont moins en état de s'opposer à la vessie qui tend à y entrer. Tous ces accidens souvent renouvellés peuvent produire la hernie dont il s'agit.

La portion de la vessie engagée dans un anneau, & qui forme la hernie, est toujours nécessairement au-dessus de la portion qui reste à-peu-près en sa place naturelle, & les deux communiquent ensemble. Si la communication est libre, toute la tumeur se vide, quand le malade urine ; & elle se vide sans bruit, parce qu'il n'y a point d'air dans la vessie, comme il y en a dans les intestins. Si la communication n'est pas libre, c'est-à-dire, s'il y a étranglement, le malade n'a qu'à presser sa tumeur avec la main, toute l'urine contenue dans la portion supérieure de la vessie se vide dans l'inférieure, & toute la tumeur disparoît, ce qui est un signe certain de cette sorte de hernie.

Dans celle de l'intestin où il y étranglement, la cause du retour des matieres contenues dans les intestins vers l'estomac, & par conséquent du vomissement, est fort évidente. Dans la hernie de vessie avec étranglement, le

(*a*) Voyez le volume précédent de cette Partie Françoise de la Collection Académique, page 567.

vomiſſement eſt rare, foible, & ne vient que tard. M. Petit a remarqué qu'il eſt ſuivi du hoquet, au lieu que dans l'autre hernie il en eſt précédé. Si cette différence ſe maintient toujours, la raiſon n'en paroît pas trop aiſée à trouver.

La fluctuation & la tranſparence doivent être des ſignes communs à la hernie de veſſie & à l'hydrocele, puiſque de part & d'autre c'eſt de l'eau renfermée dans un ſac membraneux.

Les groſſeſſes fréquentes peuvent auſſi être une cauſe de la hernie de veſſie. On ſait que dans les derniers mois l'enfant appuye ſa tête contre le fond de la veſſie, qui ne pouvant plus, lorſqu'elle ſe remplit d'urine, s'élever du côté de l'ombilic, eſt obligée de s'étendre à droite & à gauche, & de former deux eſpéces de cornes diſpoſées à s'introduire dans les anneaux, d'autant plus facilement, qu'ils ſont affoiblis par l'extenſion violente que ſouffrent toutes les parties du bas ventre; les faits qui fondent cette idée ſont vérifiés par les cadavres des femmes qui ſont mortes avancées dans leur groſſeſſe, ou peu de tems après l'accouchement.

La hernie de veſſie peut être compliquée avec celle d'inteſtin ou d'épiploon, & il eſt même aſſez naturel que la premiere, quand elle eſt forte, produiſe la ſeconde; car alors la veſſie engagée fort avant dans un anneau tire après elle la portion de la tunique interne du péritoine qui la couvre par derriere, & cette portion forme un cul de ſac où l'inteſtin & l'épiploon peuvent enſuite s'engager facilement.

En voilà aſſez pour faire appercevoir à ceux qui y feront réflexion, & ſurtout aux Anatomiſtes, tout ce qui appartient à la hernie de veſſie, ſoit ſimple, ſoit compliquée, & même pour leur donner lieu d'imaginer les précautions & les attentions que demandera l'opération chirurgicale. M. Petit a pouſſé tout cela dans un plus grand détail; mais ceci ſuffit pour les Phyſiciens, & les autres ſuppléeront aiſément au reſte. On peut ſe flatter d'avoir déjà aſſez de connoiſſances ſur une maladie ſi nouvellement connue.

Sur une Tumeur ſinguliere au bras. (*Hiſt. pag. 27.*)

UNE femme ayant fait un effort pour lever un grand poids, il parut dès le même jour à la partie inférieure de l'avant-bras du côté droit une petite tumeur qui alla toujours dans la ſuite en augmentant. Dix-huit mois après il ſe fit à la partie interne de la main une ouverture par où il ſortoit tous les jours du pus & de la séroſité, & cependant la tumeur ne laiſſoit pas de groſſir encore. Les doigts de cette main étoient toujours pliés, & ne ſe pouvoient étendre. Enfin au bout de deux ans la malade ſe réſolut à faire ouvrir ſa tumeur. M. Siverr, Chirurgien, fit l'opération. Il ne ſortit de matiere liquide qu'environ deux cuillerées de ſéroſité gluante, mêlée d'un peu de pus blanc & épais: tout le reſte étoit ſolide, & c'étoient environ deux cens petits corps blancs, ronds & oblongs, aſſez ſemblables à des faſéoles, longs peut-être de quatre lignes, & larges de deux, ſans cavité, tous de même ſubſtance, recouverts d'une membrane aſſez ſolide & fort adhérente, à moins qu'on n'employât la

macération pour la séparer. Quelques-uns de ces grains avoient un pédicule par où ils auroient pu être attachés à quelqu'autre corps M. Ronaut les fit voir à l'Académie. On crut que ces grains étoient des glandes qui s'étoient durcies en perdant leur usage naturel, & dont quelques unes avoient conservé & emporté avec elles leur canal excrétoire, qui avoit cette apparence de pédicule.

Sur les Lavemens nourrissans. (*Hist. pag.* 21.)

Quand par quelque indisposition violente l'œsophage est bouché, & que les alimens n'y peuvent passer à l'ordinaire, du moins en quantité suffisante, on tâche d'y suppléer par des lavemens nourrissans, c'est-à-dire, par des bouillons pris sous cette forme. La question est de savoir ce qu'on peut espérer de ce supplément. M. Littre a cru qu'il y avoit peu à en espérer.

On sait quelles sont toutes les préparations que doivent recevoir les alimens, avant de pouvoir faire leur fonction d'alimens, ou de passer en notre substance. Ces préparations ne sont pas seulement nécessaires en elles mêmes, elles le sont suivant un certain ordre; il faut que les plus fines succèdent aux plus grossieres, celles de l'estomac à celles de la bouche, celles des intestins à celles de l'estomac, &c. Or des bouillons pris en lavement ne peuvent ni recevoir toutes ces préparations, ni les recevoir dans cet ordre. Il est vrai que les alimens liquides n'ont pas besoin d'autant de préparations que les solides; ils sont dispensés de celle de la bouche où les solides sont broyés; mais du moins y a-t-il apparence qu'ils ne peuvent être dispensés de celle de l'estomac à laquelle doit succéder celle des intestins.

Dans le *cæcum*, qui est le premier des gros intestins, il y a une valvule, qu'on appelle *valvule de Bauhin*, du nom de son inventeur. Elle est formée de deux espéces de plans, chacun de figure presque demi-circulaire, placés à l'opposite l'un de l'autre, & disposés de façon qu'ils peuvent, en s'appliquant l'un contre l'autre, ou fermer exactement le *cæcum*, ou laisser entr'eux une ouverture semblable à celle des deux paupieres de l'œil. Cette alternative dépend de la dilatation du *cæcum*, auquel les deux plans sont attachés l'un en haut, l'autre en bas. Si le *cæcum* est extrêmement dilaté, il tire ces deux plans en sens opposés, & les écarte, de sorte qu'ils laissent une ouverture entr'eux: dans l'état naturel c'est tout le contraire. C'est à quoi il faut prendre garde, pour juger de l'état & de l'effet de cette valvule par les dissections ou préparations anatomiques.

On ne peut douter qu'elle ne serve comme toutes les autres valvules, à favoriser le passage d'une matiere en un certain sens, & à l'empêcher dans le sens opposé. Et comme dans l'état naturel les matieres doivent passer des intestins grêles dans les gros, & non pas des gros dans les grêles, c'est déjà un grand préjugé pour la fonction de la valvule de Bauhin. Aussi est-elle placée presque à l'endroit où se fait la séparation des intestins grêles & des gros.

Cela posé, elle empêche donc qu'un lavement prétendu nourrissant ne passe des

des gros intestins dans les grêles. Or les gros intestins n'ont point de veines lactées, au lieu que les grêles en sont pleins, & ces veines sont les seuls canaux qui puissent porter le chyle dans son réservoir, & le chyle la seule substance qui puisse nous nourrir.

M. Littre a rapporté de plus un grand nombre d'expériences par lesquelles il a toujours trouvé que la valvule de Bauhin permettoit au souffle & aux injections de passer des intestins grêles dans les gros, mais non pas des gros dans les grêles; ce que M. Littre explique ainsi. Les deux plans demi-circulaires, qui forment cette valvule, sont inégaux, on peut concevoir que le plus grand poussé de l'un des deux sens vers le petit, s'appliquera exactement contre lui, sans laisser d'ouverture, mais que poussé de l'autre sens il s'en éloignera un peu, de sorte qu'une matiere pourra se glisser entre deux, & se faire elle-même un passage. Ce passage ne pourra être qu'étroit; aussi les matieres qui passent des intestins grêles dans les gros, n'y passent-elles que lentement; sans cela elles dilateroient trop le *cæcum*, forceroient son ressort, & nuiroient au mouvement péristaltique, par lequel il doit chasser hors de sa cavité ce qu'il contient.

Mais si la valvule retient les lavemens dans les gros boyaux où il n'y a point de veine lactée, il ne doit pas s'y former de chyle; & en effet M. Littre assure qu'il n'en a trouvé nulle apparence dans les gros boyaux des personnes mortes, après avoir pris assez de lavemens nourrissans, au lieu que dans les intestins grêles le chyle est ordinairement aisé à reconnoître.

Ces lavemens sont donc un foible secours, à moins que par une disposition particuliere, soit naturelle, soit morbifique, le *cæcum* fût assez dilaté pour tenir la valvule ouverte de bas en haut. De tout cela, M. Littre conclut non pas que l'on ne doive point les employer dans la pratique, mais que l'on doit en espérer peu.

M. Lémery, sans contester l'usage de la valvule, a proposé plusieurs difficultés contre cette conclusion.

Des Anatomistes habiles ont trouvé des veines lactées dans les gros intestins de l'homme, quoique quelques-uns d'entr'eux assurent qu'elles n'y sont qu'en petit nombre.

Quand il n'y en auroit point, les veines mésaraïques se distribuent certainement à ces intestins, & elles pourroient pomper la partie la plus subtile des bouillons pris en lavemens, & la porter dans le sang. M. Mery a fait passer une liqueur immédiatement des gros intestins dans ces veines.

Le corps de l'animal vivant est si poreux & tellement criblé, qu'il semble que cette facilité de passer par tout qu'auront les liqueurs subtiles, doit être une ressource dans les besoins. Cette idée sera presque incontestable, si le systême de feu M. Morin sur la route des urines (*a*) est reçu pour vrai.

Enfin un bouillon est un aliment tout fait & tout préparé. Ce sont les parties les plus fines des chairs d'un animal, toutes prêtes à se joindre à celles d'un autre, & par conséquent à le nourrir.

On a objecté que c'est la lymphe qui nous nourrit, & que la lymphe & un bouillon ne se ressemblent pas; qu'un bouillon mis sur le feu y est toujours

(*a*) Voyez l'histoire de 1701, pag. 34. & suiv.

liquide, & qu'au contraire la lymphe s'y prend en gelée. A cela M. Lémery a répondu en faisant un parallèle de ces deux liqueurs qui prouve qu'elles sont composées des mêmes principes & découvre pourquoi elles peuvent paroître differentes.

Toutes deux ont beaucoup de sels salés de la nature du sel ammoniac, qui sont volatils & étroitement unis à des particules huileuses, peu ou point de sel fixe, peu de terre. Les particules huileuses ne se tiennent suspendues & exactement mêlées dans toute la substance de ces deux liquides qu'en vertu de leur union avec les sels. Sans cela toute l'huile se rassembleroit.

Si l'on suppose l'eau égale de part & d'autre & en grande quantité, la lymphe & le bouillon se tiendront également liquides sur le feu. Il y a alors deux causes de leur liquidité, la grande quantité de parties aqueuses, & le mouvement que le feu leur donne outre celui qui leur est naturel. Si l'eau a été évaporée jusqu'à un certain point, alors il n'y a plus que le mouvement de la chaleur qui entretienne la liquidité, & les deux liqueurs ôtées de dessus le feu se congelent, c'est-à-dire, que leurs sels se cristallisent de la même maniere dont se font toutes les cristallisations chymiques. Passé le point où les deux liqueurs sont encore liquides sur le feu, si on les y laisse davantage, elles s'y congelent toutes deux, parce que l'évaporation de l'eau ayant été trop grande, la chaleur ne fait plus que rapprocher les sels & les unir; & plus on laisse ces liqueurs sur le feu, plus elles se congelent & se durcissent. Si ayant été ôtées de dessus le feu dans le tems qu'elles étoient encore assez liquides, & s'étant ensuite congelées à l'air, elles sont remises sur le feu, on voit bien qu'elles y doivent encore redevenir liquides pour quelque tems.

En suivant cette idée, on entend tout d'un coup pourquoi un bouillon est liquide sur le feu, tandis que la lymphe s'y congele; c'est qu'on ne les a pas pris l'un & l'autre dans le même état. Le bouillon avoit beaucoup de parties aqueuses & la lymphe très-peu; ainsi la comparaison qu'on en faisoit étoit trompeuse.

Aussi la lymphe se congele-t-elle quelquefois à l'air comme du bouillon bien chargé de viande, & elle se redissout de même au feu. C'est qu'ils sont alors l'un & l'autre dans le point où la chaleur leur est nécessaire pour la liquidité.

De tout cela M. Lémery conclut que les lavemens nourrissans peuvent être utiles. Mais comme il seroit impossible de marquer de combien ils le sont selon lui, & de combien peu selon M. Littre; il y a toute apparence que dans le fond ces Messieurs sont tous deux de même avis.

Sur une Hydropisie.

Par M. Morand. (*Hist. pag. 27.*)

Année 1718.

La ponction étant faite à un hydropique des Invalides, on fut fort étonné de ne voir point sortir d'eaux, & de ne pouvoir les obliger à sortir. Comme on n'espéroit plus d'en tirer, on ôta la canule que l'on vit qui entraînoit avec elle par le trou qu'avoit fait le trois-quart, un corps de figure à-peu près ronde,

un peu applati, & qui sortoit de la longueur de deux doigts. Comme on n'en voyoit pas le bout, on se résolut, après avoir un peu hésité, à continuer l'extraction avec les mains, d'autant plus qu'elle ne causoit aucune douleur au malade, ni aucune hémorragie. Il vint près de deux aulnes de ce corps, toujours avec la même facilité & la même douceur, après quoi sortirent impétueusement les eaux de l'hydropisie par la canule que l'on put remettre assez promptement.

M. Morand examina avec soin ce corps que l'on avoit tiré. On pouvoit d'abord le prendre pour un ver, parce qu'il s'étoit tortillé pour passer par une ouverture étroite, mais il n'en avoit plus aucune apparence dès qu'il étoit déroulé & étendu; ce n'étoit plus qu'une espéce de membrane aussi fine qu'une toile d'araignée, large de plus d'un pied dans les endroits où elle l'étoit le plus, & inégalement large, parce qu'elle se déchiroit très-aisément. Ce ne pouvoit être ni une portion de l'épiploon amaigri, ni une membrane du péritoine; car ces parties ne se seroient pas laissé tirer du corps du malade sans douleur & sans effusion de sang; & ce qui décide encore plus, on ne remarquoit dans la membrane qui avoit été tirée, aucuns vaisseaux, aucunes glandes, ni aucune organisation.

Cette derniere circonstance détermina entiérement M. Morand à croire que c'étoit le kiste ou sac qui enfermoit les eaux de l'hydropisie. Il s'étoit formé des particules les plus épaisses de la sérosité, poussées & rejetées vers la circonférence de l'amas par les plus subtiles qui en occupoient le centre. C'est ainsi qu'il se forme une pellicule sur le sang d'une saignée, car la sérosité, quoique séparée & différente du sang, en tient toujours beaucoup. La liqueur s'étoit fait elle-même un vaisseau pour la contenir. Le vaisseau devoit être de quelque figure approchante de la ronde; mais il n'est pas étonnant qu'il en eût entiérement changé, lorsqu'on l'avoit fait passer par une très-petite ouverture, où il s'étoit même déchiré en plusieurs endroits.

Les hydropisies enkistées ne sont pas rares; mais on ne savoit point encore que le kiste pût sortir aussi-bien que les eaux.

Cette extraction du kiste pouvoit donner quelque espérance au malade, les eaux devoient avoir moins de facilité à s'amasser. En effet la quantité en a été moindre à deux ponctions suivantes qu'on lui a faites. Mais les trois opérations n'ont pas été éloignées l'une de l'autre de plus d'un mois, & il n'a pas survécu plus de soixante & treize jours à la premiere (*a*); son cadavre ayant été ouvert par M. Morand, celui-ci trouva un reste de kiste tout pareil en substance à la portion qui avoit été tirée de l'hydropique vivant, attaché par un très petit cordon de même substance à la tunique extérieure du foie, long d'un pied & demi, large de neuf ou dix pouces. Il n'étoit pas croyable que ce fût une dilatation de cette tunique du foie: l'extension eût été énorme, le poids des eaux contenues dans le kiste tirant toujours cette tunique en bas, l'auroit en partie détachée du foie, ou auroit enfin altéré sa liaison étroite avec ce viscère, ce qui n'étoit point: la tunique auroit été émincée, & au contraire elle étoit plus épaisse, parce que le foie étoit devenu skirreux.

On ne pouvoit croire non plus, tant à cause de la grandeur de l'extension

(*a*) Ce qui suit est tiré de l'année 1710, hist. pag. 38.

que de l'extrême égalité de finesse dans le tissu, que ce fût une glande du foie dilatée.

Enfin ce n'étoit pas un vaisseau lymphatique, parce que ces vaisseaux sont en quelque sorte coupés selon leur longueur, par des valvules très-proches les unes des autres, & une dilatation ne se pourroit faire qu'entre deux valvules, ce qui ne formeroit qu'une petite hydatide.

Il restoit donc uniquement ce que M. Morand avoit conjecturé d'abord, que le kiste s'étoit formé des parties les plus épaisses de la sérosité épanchée, & les plus propres à s'accrocher. On voit dans le sang avec le microscope des parties blanches, longues, filamenteuses, distinctes des parties rouges qui sont rondes; ce sont les premieres qui font la sérosité, la gelée du sang, & qui peuvent faire un tissu membraneux. M. Morand a vu lui-même en cuisant les eaux d'un hydropique mort, dans la poche où on les avoit trouvées renfermées, que la poche s'étoit toute fondue en sérosités parfaitement semblables aux eaux, & que le tout étoit devenu une gelée aussi solide.

Sur la Cataracte. (Hist. pag. 28.)

LA question des cataractes des yeux a été fort agitée dans l'Académie. On y a vu beaucoup de cristallins glaucomatiques, & une seule cataracte membraneuse; mais M. de Wolhouse, dont nous avons parlé en 1708, y en ajoute deux par une relation qu'il a envoyée à M. Geoffroy, signée de cinq Docteurs en Médecine de Nuremberg. M. Christophe Geisler, Chirurgien & oculiste de cette ville, fit en 1715 l'opération ordinaire de la cataracte sur les deux yeux d'une femme âgée de soixante & douze ans. L'œil gauche recouvra la vue parfaitement, la cataracte ou enfin ce qu'on abattoit, remonta plus de trente fois dans l'œil droit, & plus du tiers de la prunelle en demeura couvert. La malade ne put jamais de cet œil distinguer la lumiere d'avec les ténebres.

Elle mourut en 1718, & ses deux yeux furent bien examinés par les Docteurs qui ont signé la relation, & par M. Geisler qui disséqua ces yeux avec toute l'adresse & toutes les attentions nécessaires.

On trouva dans le gauche & au fond une membrane assez fine, blanche, molle, placée derriere l'iris & le ligament ciliaire auquel elle tenoit un peu; elle étoit roulée, elle s'étendit dès qu'elle fut mise dans l'eau, & prit une figure ronde de deux lignes de diamètre. Le cristallin avoit perdu de sa blancheur naturelle, & tiroit sur le jaune, mais il étoit encore assez transparent.

L'œil droit avoit aussi une membrane entre l'uvée & le cristallin; mais si fortement attachée à l'uvée & au ligament ciliaire, qu'on n'eût pu l'en séparer sans les endommager. Le cristallin étoit tout jaune, desséché & opaque. Voilà deux cataractes membraneuses bien avérées. Des différences qu'on a trouvées dans les deux yeux, il est aisé d'en conclure la cause des différens succès de l'opération.



Sur quelques Accidens des yeux. (Hist. pag. 29.)

UNE Dame de Rouergue qui voyageoit à cheval, tomba dans une ravine haute d'environ trois toises; & quoique son cheval tombât sur ses pieds & y demeurât, elle se renversa, heurta de la tête contre terre, & perdit la parole & le sentiment. Les Chirurgiens les plus proches accoururent, elle fut saignée au plutôt & plus d'une fois. Le lendemain elle n'avoit point encore recouvré l'usage de ses sens, & on s'apperçut d'une grosseur sur le muscle crotaphite gauche, & les Chirurgiens y firent une incision cruciale, parce qu'ils crurent l'eau fracturé par-dessous. Cependant il ne s'y trouva rien, & il fallut guérir cette plaie inutile, ce qui dura quatre mois. Il en resta à cette Dame qu'elle ne voyoit presque point de l'œil gauche, & que cet œil se tournoit presque toujours involontairement vers le petit angle. Mais il s'est remis peu à peu; il suit les mouvemens de l'œil droit, & garde le même parallélisme apparent, il faut dire apparent, car réellement la chose est bien éloignée d'être ainsi.

L'œil droit est bon, & le gauche fort affoibli & toujours un peu rouge. Quand la Dame regarde devant elle en droite ligne avec les deux yeux, elle voit tous les objets se jeter sur le côté gauche à huit ou dix pas du lieu où ils sont, & elle ne les y peut remettre qu'en tournant la tête sur l'épaule gauche.

En ne regardant qu'avec un œil, lequel que ce soit des deux, elle voit les objets dans leur véritable place, & dès qu'elle ouvre l'autre œil, ils sautent à la gauche. Ainsi le bon & le mauvais œil, quand ils sont ensemble, nuisent également à la vision quant à la situation des objets, & ils ne la donnent bien que séparés. On comprend assez que le gauche, en donnant bien cette situation, ne donne cependant les objets que foibles & peu distincts.

Après qu'elle a lu quatre ou cinq lignes, elle ne voit plus qu'une confusion de lettres qui courent tumultueusement sur le papier.

Voilà des phénomènes d'optique assez bisarres. Est-ce la section du crotaphite qui les a produits, & comment? Les douches de Balaruc & de Baréges ont été inutiles. C'est M. Diffez, Docteur en Médecine qui a écrit de Villefranche en Rouergue cette observation à M. du Verney.

Sur une Rétention d'urine. (Hist. pag. 32.)

M. PETIT a fait voir la vessie d'un homme mort de suppression d'urine, qui étoit le douzieme qu'il eût ouvert, mort de cette maladie, sans lui trouver aucune carnosité dans l'uretre, & le troisieme dans lequel les prostates faisoient saillies dans la cavité de la vessie à l'endroit du col, empêchoient la sortie de l'urine, & rendoient l'introduction de la sonde difficile.



ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
MEDECINE.
Année 1718.

Sur le Cordon ombilical. (*Hist. pag. 32.*)

M. PETIT a fait voir le cordon d'un *fétus* humain noué dans son milieu, où l'on reconnoissoit les marques d'attouchement des parties qui formoient le nœud ; ce qui prouve qu'il avoit été noué long-tems avant l'accouchement.

De l'Hydrocéphale ou Tumeur aqueuse de la tête.

Par M. PETIT, (*Mém. pag. 98.*)

L'HYDROCÉPHALE est une tumeur aqueuse de la tête qui attaque plus souvent les jeunes gens que les adultes. Les auteurs en reconnoissent de plusieurs espéces, eu égard à la situation des eaux ; ils en ont admis une externe & trois internes. Dans la premiere de celles-ci, les eaux sont épanchées entre le crâne & la dure-mere. Dans la seconde, les eaux sont entre la dure & la pie-mere, & la troisieme n'est que l'augmentation excessive des eaux qui sont naturellement dans les ventricules du cerveau. Celle-ci est la seule que j'aie reconnu dans la pratique de la Chirurgie, ou dans l'ouverture des cadavres ; ce qui me fait croire que les autres espéces sont très-rares.

Aux enfans qui sont dans le sein de leur mere, cette maladie est quelquefois la cause de la difficulté qu'ils ont à sortir, ce qui nous oblige de percer la tête pour en faire sortir les eaux & faciliter l'accouchement.

A la suite des douleurs des dents, des affections vermineuses, des fortes convulsions qui affligent les enfans, il survient quelquefois l'hydrocéphale. Cette maladie arrive aussi à ceux qui ont quelque vice de la lymphe, des obstructions aux glandes conglobées.

Voici les signes de cette maladie depuis son commencement jusqu'à son plus funeste degré.

Ceux qui commencent d'en être attaqués, ont des convulsions légeres à la bouche & aux paupieres, ils mordillent leurs levres, grincent les dents, & se frottent le nez comme dans l'affection vermineuse ; ils ont le ventre paresseux, ou son trop dévoyés, & l'assoupissement est plus ou moins fort selon le degré de l'épanchement, mais il l'accompagne toujours.

Ils sont foibles, languissans, tristes & pâles ; ils ont l'œil morne, la prunelle dilatée, les sutures écartées, les os s'émincent, deviennent mous, & ont des figures irrégulieres ; le nez s'enfonce, le front s'éleve, les yeux semblent sortir de la tête, laquelle devient monstrueuse & d'un poids insupportable ; elle creve quelquefois, & le malade meurt peu de tems après. Quand on voit que la maladie est portée à son dernier degré, on fait l'opération ordinaire aux hydropisies, ce qui n'a pas un succès fort avantageux, puisque le malade meurt peu de tems après, plutôt ou plus tard, suivant la quantité d'eau que l'on a évacuée par l'opération. Si l'on tire presque tout, ils meurent quelquefois

quatre ou cinq heures après, & se traînent plus loin si l'on en tire moins; mais ceux que j'ai vu survivre plus long-tems à l'opération, n'ont pas passé quarante heures.

A l'ouverture de leurs cadavres, j'ai remarqué la dure-mere plus adhérente aux parties du crâne que dans les autres sujets. La base du crâne est applatie & comme écrasée, la voûte de l'orbite est jetée en dehors ainsi que les yeux, l'intervalle d'un os à l'autre est occupé par l'expansion de la membrane qui les joint, le cerveau est ferme, les ventricules sont si considérablement étendus, que les substances cendrée & blanche n'ont pas l'épaisseur de deux lignes : en plusieurs endroits où elles sont séparées, il ne se trouve que la pie-mere qui retient les eaux. De plus les vaisseaux sont allongés & grossis, & dans la plûpart de ces pauvres malheureux, la glande pituitaire se trouve skirreuse, ce qui pourroit n'être pas une des moindres causes de cette maladie. Je n'entre point dans l'explication de tous ces phénomènes, car quelques observations que j'aie sur ce sujet, elles ne me paroissent pas suffisantes pour hasarder un systême.

Nouvel Instrument de Chirurgie.

Par M. PETIT (*Mém. pag.* 199.)

IL n'y a pas lieu de douter que la Chirurgie n'ait puisé dans la méchanique tout ce dont elle s'est enrichie depuis quelques années. Le nombre des machines qui composent l'arsenal de Chirurgie en fait foi, & ceux que l'on invente tous les jours, prouvent que l'on peut porter cet art encore plus près de sa perfection, ce qui doit engager les Chirurgiens à s'attacher aux méchaniques, les savans méchaniciens à jeter les yeux sur les opérations de la Chirurgie, objet qui mérite d'autant mieux leur attention, qu'il est extrêmement utile à la conservation de la vie des hommes. Un peu plus de chirurgie que de méchanique m'a fait naître l'idée d'un nouvel instrument servant à suspendre la circulation du sang dans un membre jusqu'à ce qu'on ait fait les opérations que l'on s'est proposé d'y faire : il est pour servir au lieu & place du tourniquet dont on se sert ordinairement dans les amputations des membres & dans l'opération de l'anévrisme.

Pour donner une idée juste du nouvel instrument, je dirai un mot du tourniquet ordinaire, & ferai connoître en quoi ces deux instrumens diffèrent.

Le tourniquet n'est qu'un lac circulaire que l'on fait autour d'une partie assez lâche, pour qu'en le tordant avec un bâton ou garrot, on puisse serrer un membre assez pour empêcher le sang d'y aborder. Pendant qu'une partie est ainsi privée de la présence du sang, on peut, sans craindre l'hémorragie, y faire les opérations nécessaires.

L'instrument que je présente à l'Académie a tous les avantages du tourniquet que je viens de décrire sans en avoir les inconvéniens qui sont, premiérement, que le plus souvent on pince la chair du malade, ce qui cause des douleurs très-vives, dont celles de l'opération, toutes grandes qu'elles sont, ne peuvent le distraire.

Secondement, comme ce tourniquet n'eſt qu'un cordon circulaire que l'on rend plus petit par le moyen du bâton ou garrot, il arrive que le membre eſt comprimé par tout également ſans diſtinction, ce qui eſt préjudiciable & inutile; préjudiciable, puiſque certaines parties ſont contuſes mal-à-propos; inutiles, puiſqu'il ſuffit que la compreſſion ſoit faite ſur la route des gros vaiſſeaux.

En troiſieme lieu, quand on veut couper un bras & une jambe, il faut une perſonne pour tenir le tourniquet, & il n'en faut pas moins une autre au même endroit pour aſſujettir la partie; deux perſonnes au lieu d'une, c'eſt un défaut; mais deux perſonnes qui ne peuvent être dans un même endroit ſans s'incommoder mutuellement, c'eſt un défaut encore plus conſidérable.

En quatrieme lieu, ſi après une opération, craignant l'hémorragie, on veut laiſſer le tourniquet tout lâche, prêt à le reſſerrer au cas que le ſang donne, il eſt impoſſible que les compreſſes ne s'en aillent d'un côté, le lac, le bâton & les autres piéces de l'autre; & s'il ſurvient hémorragie pendant qu'on raſſemble les piéces du tourniquet, le malade perd ſon ſang. Voici maintenant les perfections du nouvel inſtrument. Pl XII.

Premiérement, les chairs ne ſont point pincées, parce qu'il n'y a point de cordon qui, en ſe tordant ſur lui-même, puiſſe pincer la peau; de plus il n'y a point de corps qui, venant à la rencontre l'un de l'autre, puiſſent pincer la chair.

Secondement, la compreſſion n'étant utile que ſur la route des gros vaiſſeaux, ce nouveau tourniquet eſt préférable à l'autre, puiſqu'il ne comprime que ſur cette route, laiſſant les autres parties à l'aiſe, leſquelles ne recevant qu'une compreſſion très-ſupportable, ne ſont point contuſes ni meurtries.

Troiſiémement, on peut ſe paſſer d'une perſonne, puiſque le tourniquet étant appliqué, ſe maintient de lui-même ſans aucun ſecours, & la perſonne qui aſſujettit la partie ſur laquelle on opere, n'eſt point gênée comme elle le ſeroit par quelqu'un qui tiendroit le tourniquet.

Quatriémement, ſi l'on craint que le ſang ne donne, on peut laiſſer ce tourniquet dans ſa même place tout relâché, ſans craindre que les piéces qui le compoſent s'écartent; & ſi l'hémorragie ſurvient, celui qui veille le malade, n'a qu'à le reſſerrer, & comme il ſe maintient tout ſeul, on aura le tems d'appeller les ſecours dont on aura beſoin.

Cet inſtrument pourra ſervir dans tous les cas où l'interdiction du cours du ſang dans quelque partie ſera néceſſaire, ou bien, lorſqu'il faudra ſeulement diminuer la force avec laquelle il s'y porte (*a*).

(*a*) Voyez ci-deſſus, année 1716, la deſcription de deux machines utiles dans les fractures & les luxations.



S'il

S'il y a du danger de donner par le nez des bouillons, de la boisson, ou tout autre liquide.

Par M. LITTRE. (*Mémoires*, *pag.* 298.)

DANS certaines maladies, les glandes amygdales grossissent jusqu'au point de fermer le passage de la bouche au gosier; les glandes sublinguales s'enflent si fort, qu'elles arrêtent les alimens, la boisson & tout autre liquide à l'entrée de la bouche; la langue devient si épaisse, qu'elle remplit entiérement la capacité de la bouche; dans des convulsions de la mâchoire inférieure, les dents sont si serrées les unes contre les autres, qu'on ne sauroit rien faire entrer dans la bouche, &c. Dans tous ces cas la voie du nez seroit d'un grand usage, si l'on pouvoit, sans danger, porter par là des alimens liquides, de la boisson, &c. dans le gosier, parce que du gosier ils pourroient ensuite descendre dans l'estomac. Par ce moyen on soutiendroit les malades, pendant qu'on travailleroit à rendre le passage de la bouche libre.

Mais afin que la Compagnie puisse mieux juger, si l'on peut procurer des secours par cette voie, je crois qu'il est à propos de donner une idée, du moins grossiere, de la bouche, du gosier, du nez & de quelques autres parties qui y ont du rapport, eu égard à la question présente.

La bouche est une cavité qui s'étend depuis les levres jusqu'à la luette. On observe dans cette cavité principalement la langue, les glandes sublinguales & les amygdales. Je ne parlerai ici cependant que de la langue, parce que les deux autres parties ne servent en rien à mon dessein.

On donne le nom de langue au principal organe du goût. Cet organe occupe non-seulement toute la cavité de la bouche, mais encore une partie de celle du gosier de la longueur d'environ quatre lignes. Il est attaché à la base de l'os hyoïde & à la partie inférieure de la bouche. On remarque le long de la partie postérieure, supérieure, moyenne de la langue, une espéce de gouttiere dont la largeur & la profondeur augmentent à mesure qu'elle avance vers la racine de cet organe. Cette gouttiere paroît être faite pour faciliter la descente des alimens dans l'œsophage. La langue est composée de membranes, de mammelons, de différens plans des fibres charnues & de plusieurs muscles; par les plans des fibres charnues elle s'allonge, s'accourcit, s'élargit, se retrécit, s'applatit, &c., & par les muscles, tout son corps est porté en devant, en arriere & sur les côtés.

On appelle gosier la cavité qui est immédiatement placée depuis la luette jusqu'aux vertebres du cou. Cette cavité est formée par la cloison de la bouche, & principalement par le pharinx : on y remarque la glotte, l'épiglotte, l'embouchure de l'œsophage proprement pris, & deux espéces d'orifices, dont l'un répond à la bouche, & l'autre aux deux narines.

On entend par la glotte l'entrée du larinx; elle ressemble au bec d'une aiguiere; elle est formée par les membranes interne & externe du larinx, par l'épiglotte & par les cartilages aryrenoïdes; la glotte a par devant près d'un

demi-pouce de largeur, & par derriere environ une ligne; ses bords sont élevés au-dessus du niveau des parties qui l'environnent, savoir, de deux lignes par derriere & par les côtés, & par-devant de neuf à dix lignes. Sans cela les alimens, en descendant dans l'œsophage, tomberoient facilement dans le poumon. Enfin la glotte est toujours ouverte, excepté lorsque nous avalons. Son usage est de donner entrée & sortie à l'air pour la respiration, & issue aux crachats & autres matieres qui doivent sortir du poumon par la bouche.

L'épiglotte est un petit cartilage de la figure d'une feuille de liere, convexe par-devant & cave par derriere; fixe & immobile par en bas, où il est le plus large; libre & mobile par en haut, où il est le plus étroit; il est attaché aux cartilages aryténoïde & antyroïde, & à la base de l'os hyoïde. L'épiglotte a trois muscles, dont deux servent à l'abaisser, & le troisieme à la relever. Les deux premiers muscles sont aidés dans leur action par le poids des alimens & par la langue, lorsqu'elle se renverse sur ce cartilage. Le dernier muscle est aidé dans la sienne par le ressort du cartilage & par l'effort que font l'air ou d'autres matieres pour sortir du poumon. L'usage de l'épiglotte est 1°. de fermer la glotte quand nous avalons, afin que les alimens, en traversant le gosier, ne tombent pas dans le larinx; 2°. d'arrêter & rabattre la liqueur qui tombe du nez dans le gosier, afin qu'elle ait occasion de s'écouler le long des côtés de la glotte sans y entrer, & de descendre ensuite dans l'estomac.

Je ne considérerai ici dans l'organe du nez que les deux cavités qu'on appelle narines. On sait que les deux narines sont séparées l'une de l'autre de haut en bas & d'un bout à l'autre par une cloison mitoyenne, dont la partie antérieure est cartilagineuse, & les moyenne & postérieure sont osseuses. Le nez communique avec le gosier par la partie postérieure des narines.

Par les parties qui ont du rapport à la bouche, au gosier & au nez, eu égard à la question présente, j'entends la cloison de la bouche, la luette & l'os hyoïde.

La cloison de la bouche, qu'on pourroit également appeller la cloison du nez & du gosier, est une espéce de membrane d'une consistance molle, de couleur blanchâtre, gluante au tact, convexe par dessus & concave par dessous, d'environ une demi-ligne d'épaisseur, de quinze lignes d'un côté à l'autre, & d'un pouce de devant en arriere; sa situation est à la partie postérieure de la voûte du palais, & elle est plus antérieure, plus haute & plns élevée que celle de l'épiglotte de trois à quatre lignes; son attache est par-devant à la partie postérieure des os du palais, par les côtés aux parties latérales internes des mêmes os & des apophyses ptérigoïdes; & par sa partie postérieure elle n'est attachée à rien, excepté par les deux côtés, étant lâche & comme pendante par le milieu. Cette cloison est distante de la glotte d'environ quatre lignes, distance cependant fort variable dans les corps vivans, lorsque ces parties sont en action; s'approchant tantôt, & tantôt s'éloignant les unes des autres; elle forme par sa face inférieure la partie postérieure de la voûte du palais, & par la supérieure, la partie postérieure & inférieure du nez. On remarque du côté de la face inférieure, deux manieres d'arcs musculeux, séparés un peu chacun au milieu de la partie supérieure, situés en travers l'un vers le devant, & l'autre sur le derriere. L'arc intérieur est un peu incliné par en bas en devant, & il s'attache par une de ses branches à la partie postérieure & inférieure d'un des côtés de la langue, & par l'autre branche au même

endroit de l'autre côté. L'arc postérieur est incliné par en bas en arriere, & il s'attache par une branche à un des côtés du pharinx, & par l'autre au pareil endroit de l'autre côté. On observe entre les deux arcs ou arcades, les deux glandes amygdales qui sont placées, l'une au côté droit, & l'autre au côté gauche. Enfin la cloison de la bouche est composée de deux membranes de quantité de glandes & de plusieurs muscles. On apperçoit dans les corps vivans, dont la bouche est très-fendue, & qui ont la langue petite, que cette cloison se porte en haut, tantôt en devant & tantôt même en arriere; & qu'elle se porte en bas, tantôt en devant & tantôt en arriere. D'où on peut conclure qu'elle peut fermer tantôt le passage du gosier au nez, tantôt le passage du gosier à la bouche, & quelquefois aussi couvrir la glotte.

Quoique je ne regarde la luette que comme une partie de la cloison de la bouche, je ne laisserai pas d'en faire la description, comme si elle étoit une partie particuliere, parce qu'ordinairement on la considere sur ce pied-là.

On entend par la luette un petit corps rouge, de la figure d'un cône, dont la base est en haut & la pointe en bas; suspendu au milieu de la partie postérieure de la cloison de la bouche, recouvert par les membranes de cette cloison, & composé de beaucoup de glandes & d'un muscle qui est entouré par les glandes. Ce muscle a un pouce & demi de longueur; il est plus menu en ses extrêmités que vers son milieu où il a environ une ligne & demie de grosseur; il traverse la cloison de la bouche par son milieu, & suivant la direction de la langue; il est attaché par son extrêmité antérieure à la partie postérieure des deux os du palais à l'endroit de leur jonction. Enfin il est fort charnu, & ses fibres charnues sont longitudinales, & paroissent s'étendre la plûpart d'un bout du muscle à l'autre. D'où il suit que lorsque ce muscle se contracte, il doit beaucoup raccourcir la luette, relever & retrécir la partie postérieure de la cloison de la bouche.

La partie de la luette qui pend au fond de la bouche, peut avoir plusieurs usages. Elle peut rallentir & diminuer le mouvement des alimens lorsqu'ils passent de la bouche dans le gosier; changer leur direction, en faisant couler par les côtés, la portion qui se porte en droite ligne vers la glotte; diriger dans leur chûte les liqueurs qui descendent du nez dans le gosier. Enfin cette partie de la luette peut apporter quelque changement aux tons de la voix, suivant qu'elle change de situation.

L'os hyoïde est un corps osseux, de figure demi-circulaire dans l'homme; convexe extérieurement & cave du côté interne; il est attaché au cartilage tyroïde par sa base, & aux apophyses styloïdes par ses cornes; soutenu & suspendu dans son assiette par ses muscles & par ses ligamens; il est composé d'une base & de deux cornes; sa base est faite d'un seul os & chaque corne de deux; la base est située du côté du menton, & les cornes du côté du cou. L'os hyoïde contient par sa partie cave le larinx & le pharinx; il donne attache à plusieurs muscles, & il sert d'appui à la langue dans ses mouvemens.

J'ajouterai à la brieve description des parties que je viens de faire, quelques expériences que j'ai pratiquées sur des hommes & sur des animaux, tant morts que vivans, au sujet de la question proposée.

Premiere expérience. Après avoir coupé en travers, à la partie inférieure du cou, la trachée-artère & l'œsophage de plusieurs hommes, chats & chiens

morts, j'ai versé doucement avec un entonnoir de l'eau dans leur nez : cette eau est sortie par l'extrêmité coupée de chacun de ces deux conduits, mais plus par celui de l'œsophage.

Deuxieme expérience. J'ai versé avec le même entonnoir de l'eau simple dans le nez de différens chats & chiens vivans : une partie de cette eau est revenue par leur gueule, & l'autre par le nez. Ces animaux pendant & après l'opération se sont beaucoup tourmentés, & ont reniflé pendant quelque tems, & d'autant plus qu'ils se sont plus tourmentés, ou que j'ai versé plus d'eau, ou plus promptement, ou qu'elle étoit plus chaude ou plus froide.

Troisieme expérience. J'ai versé avec une cuillier fermée de l'eau simple dans mon nez, tantôt peu, tantôt beaucoup, tantôt lentement, tantôt promptement, tantôt froide, tantôt tiede, tantôt chaude; une partie de cette eau est ressortie par le nez, & l'autre a coulé dans le gosier. De la derniere une portion est revenue par la bouche, une autre est descendue le long de l'œsophage, & la troisieme est tombée dans la glotte. Celle-ci m'a fait tousser sur le champ, & d'autant plus que j'en avois versé davantage, ou que je l'avois versée plus promptement, ou qu'elle étoit plus chaude ou plus froide.

Quatrieme expérience. J'ai versé dans le nez de plusieurs chats & chiens vivans, de l'eau où j'avois fait fondre du sel commun ou du sel de tartre. J'ai remarqué que les animaux se sont plus tourmentés & ont plus reniflé que lorsque je leur avois versé de l'eau toute simple.

Cinquieme expérience. J'ai pris par le nez de la même eau, j'ai plus toussé, craché & mouché qu'après avoir pris de l'eau toute simple : j'ai même quelquefois éternué & répandu des larmes.

Sixieme expérience. J'ai quelquefois versé de l'eau dans le nez, laquelle n'est point descendue dans le gosier; mais elle est ressortie quelque tems après par les deux narines, quoique je ne l'y eusse fait entrer que par une. Apparemment que la cloison de la bouche étoit alors relevée en haut & en devant, & qu'elle fermoit les deux ouvertures postérieures du nez; par conséquent elle devoit empêcher cette eau de descendre du nez dans le gosier. Et la même eau entrée dans le nez par une narine, a pu en ressortir par les deux; d'autant que la cavité où l'eau étoit arrêtée, communique également avec les deux narines.

Septieme & derniere expérience. J'ai plusieurs fois versé de l'eau dans le gosier par la voie du nez, sans qu'elle m'ait fait tousser. L'attention que j'ai faite à cette expérience m'a donné lieu de remarquer que la plus grande partie de cette eau revenoit alors par la bouche; qu'ainsi il n'en descendoit pas assez dans l'œsophage pour surmonter les bords de la glotte & se jeter dedans; par conséquent je ne devois point tousser; d'autant plus que dans toutes mes expériences je n'ai jamais toussé, que lorsqu'il est tombé de l'eau dans la glotte. Le contraire doit arriver dans les corps où le passage de la bouche est fermé; parce que la liqueur versée du nez dans le gosier, doit toute descendre dans l'œsophage, par conséquent s'y trouver en assez grande quantité pour surmonter les bords de la glotte, tomber dedans & exciter la toux.

J'ai fait faire les mêmes expériences à plusieurs autres personnes en ma présence, & il leur est arrivé à-peu-près les mêmes choses qu'à moi.

Voilà deux moyens que je viens d'employer pour éclaircir la question que

je propose dans ce mémoire; savoir, s'il y a de la sûreté à donner des bouillons, de la boisson & tout autre liquide par la voie du nez. Le premier moyen est fondé sur la structure des parties qui servent à la déglutition & à la respiration; & le second est fondé sur les expériences que je viens de rapporter.

On peut inférer de la structure de ces parties ou du rapport qu'elles ont entr'elles, qu'une portion de la liqueur versée dans le gosier par le nez, peut tomber dans la glotte. Car 1°. elle est toujours ouverte, excepté dans le tems que nous avalons; 2°. Elle est peu éloignée de la cloison de la bouche, d'où cette liqueur descend du nez dans le gosier; 3°. la glotte est placée vers le milieu de l'entrée du gosier; enfin elle est située plus bas & plus en arriere que la cloison de la bouche.

On peut inférer de mes expériences qu'une portion de la liqueur versée dans le gosier par le nez, tombe effectivement dans la glotte. La toux qui s'ensuit en est une preuve, puisqu'on ne peut l'attribuer qu'à l'irritation que cette liqueur cause à la membrane interne du larinx, qu'on sait être d'un sentiment très-exquis, & le véritable siége de la toux. En effet, nous éprouvons tous les jours que si en mangeant ou buvant, il tombe dans la glotte la moindre parcelle des alimens ou de la boisson, fût-ce de la plus insipide, nous toussons & même avec de grands efforts, & que la toux dure jusqu'à ce que cette parcelle en soit sortie.

Il y a donc lieu de craindre que de tels efforts, sur-tout dans les malades déjà affoiblis & épuisés par leurs maladies, ne les fatiguent extrêmement, & qu'ils ne leur causent que des accidens fâcheux, & quelquefois même mortels. Il y a donc du danger à donner par le nez des bouillons, de la boisson & tout autre liquide.

Cependant lorsque le passage de la bouche au gosier est embarrassé, & même quand il est libre, si les malades sont ou sans connoissance, ou obstinés à ne vouloir rien prendre par la bouche, on ne doit point balancer à leur donner par le nez des bouillons, &c. pour fournir au corps de quoi le nourrir, & même pour le guérir de ses maladies, en prenant toutefois les précations suivantes.

Premiere précaution. On doit observer de verser doucement dans le nez les bouillons, la boisson, &c. afin que ces liqueurs descendant ensuite doucement dans le gosier, elles coulent le long de la luette, ou du moins qu'elles s'en écartent peu, & ne parviennent point jusqu'à la glotte. Car si ces liqueurs tomboient dedans, elles pourroient suffoquer les malades ou les fatiguer extrêmement.

Seconde précaution. Il faut verser ces liqueurs en petite quantité à la fois, s'arrêter de tems en tems, & sur-tout si les malades toussent, de crainte que le lieu destiné à recevoir d'abord ces liqueurs, qui est petit, ne s'engorge, & qu'elles ne s'épanchent dans la glotte.

Troisieme précaution. La tête des malades ne doit point être beaucoup panchée en arriere, parce que l'œsophage étant alors gêné, les bouillons, &c. n'auroient pas la facilité de descendre le long de ce conduit, & ils pourroient se jeter dans la glotte.

Quatrieme précaution. On tiendra ferme la tête & le reste du corps des malades pendant l'opération, autrement les bouillons venant à s'éparpiller dans le

gosier à l'occasion du mouvement; une partie pourroit tomber dans la glotte.

Cinquieme précaution. Les bouillons, &c. ne doivent être ni trop chauds, ni trop froids, ni salés, ni âcres, &c. d'autant que par ces qualités ils irriteroient trop la membrane interne du larinx, & par conséquent exciteroient des toux plus violentes & plus fâcheuses.

Sixième précaution. On ne doit point donner des bouillons, &c. par le nez aux malades, lorsqu'ils ont la poitrine bien engagée, ou qu'ils sont extrêmement foibles. J'ai vu dans ces deux cas des malades ou mourir sur le champ, ou réduits à toute extrêmité, & cela à force de tousser & de faire des efforts pour cracher.

Sur les effets des Vapeurs mercurielles. (*Mém. pag. 357.*) (*a*)

Par M. de Jussieu.

Année 1719.

En examinant les mines de mercure d'Almaden en Espagne, je n'ai pas manqué de faire attention aux effets des vapeurs mercurielles, tant sur les corps qui se trouvent dans leur atmosphère, que sur la santé des hommes qui travaillent à ces mines. Le préjugé même que l'on a ordinairement contre les vapeurs qu'exhalent ce minéral, redoubloit mon attention; & après un mûr examen, j'ai compris que ce préjugé étoit une erreur populaire, puisque, bien loin que les terres qui sont sur ces mines, soient stériles, elles sont au contraire abondantes en grain & en plusieurs sortes de plantes qui ne participent nullement de la malignité arsénicale prétendue du mercure; & que les sources qui, du côté du nord, sortent du penchant de cette même montagne, servent de boisson aux gens du pays, lesquels ne s'en trouvent point incommodés. La fumée même qui, dans le tems de l'opération, s'évapore par les cheminées des bâtimens opposés aux fours, & dont l'effet devroit être plus marqué dans l'étendue de terrein où elle se répand, ne cause aucune altération aux arbres du voisinage, & ne se rend sensible par aucun accident extraordinaire aux habitans du bourg, les plus voisins de ces cheminées.

Il est vrai que le cinabre naturel donné intérieurement, produit quelquefois des effets tout contraires à l'avantage qu'on se propose d'en tirer, & cause des vomissemens ou des tranchées à ceux qui en ont avalé. Mais ces symptômes ne doivent s'attribuer qu'au peu de précaution qu'on a eu de choisir un cinabre de la qualité de celui de la premiere veine que j'ai décrite (*b*), & dans laquelle il est mêlangé de parties vitrioliques, au lieu de préférer ceux du caractère des seconde & troisieme veines que j'ai marqué être les plus purs.

A l'égard des accidens dont on est frappé en approchant de l'endroit du souterrein où les mineurs travaillent, j'ai remarqué qu'on se trompe souvent en les attribuant tous plutôt à une vapeur qui s'échappe seulement de cette espéce de mine qu'à celle de tout autre lieu souterrein, dans lequel il

(*a*) Voyez ci-dessus à l'article de la Chymie de 1719 sur les mines d'Almaden en Espagne.
(*b*) Voyez *ibidem*.

n'y auroit aucune autre mine métallique, puisqu'étant entré depuis dans la même saison, c'est-à dire, en hiver, dans d'autres lieux souterreins, & sur-tout dans les carrieres de Saint-Leu de Céran près de Chantilly, qui sont creusées fort avant sous terre, j'ai été surpris de fort loin par une odeur aigre qui ne provenoit que de la sueur des hommes qui y travailloient, & j'ai éprouvé une difficulté de respirer & des douleurs dans les membres à-peu-près semblables à celles dont je me trouvai atteint dans les mines d'Almaden; mais en même tems je me suis convaincu que ces sensations différentes sont des effets nécessaires du passage subit que l'on fait dans ces sortes de lieux d'un air chaud & sec à un air froid & humide; puisqu'il y a dans quelques-uns de ces boyaux, comme je l'ai remarqué dans la description des mines dont il s'agit, des endroits si chauds qu'ils servent comme d'étuves à certains malades que l'on veut faire suer.

Une autre erreur dans laquelle on est touchant la cause des maladies de ceux qui travaillent aux mines de mercure, est d'attribuer ces maladies à la respiration continuelle de la vapeur qui s'en exhale. On est désabusé de ce préjugé par la comparaison que l'on fait de l'état des mineurs du bourg d'Almaden qui travaillent librement aux mines, à celui des forçats & des esclaves qui y sont contraints. Les premiers, par le soin qu'ils ont à leur retour des mines, de quitter généralement tous les vêtemens qui leur ont servi dans le travail & sur-tout leurs souliers, se conservent en santé & parviennent au même âge que les autres hommes; au lieu que les pauvres malheureux à qui leur misère ne permet pas de changer de vêtemens, & qui prennent leurs répas dans les mines même où ils touchent leur pain sans s'être lavés, sont sujets aux enflures des parotides, aux aphtes, à une salivation & à des pustules répandues sur leurs corps : accidens que l'on voit être l'effet du contact ou plutôt de l'introduction des particules de mercure dans les pores de leur peau, & qui leur sont communs avec ceux qui sont dans les remedes mercuriels.

La pratique des Médecins d'Almaden pour arrêter ces symptômes, est bien différente de celle qui est en usage par-tout ailleurs, & qui consiste à employer les purgatifs & les saignées. Ils se contentent de faire exposer les malades au grand air, & de leur donner quelques absorbans tels que la corne de cerf brûlée, l'ivoire, les yeux d'écrevisse. Ce qu'il y a de singulier, c'est que ce traitement réussit presque toujours à l'égard des sujets sobres & qui s'abstiennent du vin, au lieu que ceux qui sont sujets au vin, périssent sans ressource. A l'égard des forçats & des esclaves qui, à leur entrée dans ces mines, seroient attaqués de maladies vénériennes, il y a des exemples qu'ils y trouvent quelquefois leur guérison.

Ce n'est donc que la malpropreté, l'intempérance dans la boisson & la continuité du contact du mercure, qui sont capables de causer à ces mineurs, après des années de travail, les tremblemens dont quelques-uns sont atteints, & qui ne sont pas continuels, mais qui deviennent plus ou moins sensibles, selon qu'ils éprouvent des mouvemens plus ou moins vifs de surprise ou de crainte: tristes effets du séjour du sang dans des vaisseaux du cerveau devenus variqueux par le poids de quelques particules mercurielles qui y ont séjourné; effets dont ne sont point exempts ceux à qui on a donné du mercure mal-à-propos & en trop grande quantité.

Sur les Noyés. (Hist. pag. 26.)

On croit communément que ceux qui meurent noyés, meurent de la quantité d'eau qu'ils ont avalée, & qui ayant rempli l'estomac, les intestins & même le poumon, a ôté à ces parties le mouvement nécessaire. Cependant Becker, dans un livre intitulé *de submersorum morte sine potâ aquâ*, assure qu'ayant ouvert deux hommes & un chien noyés, il ne leur avoit point trouvé d'eau dans ces viscères.

Ce paradoxe méritoit d'être approfondi, & c'est ce qu'a fait M. Littre qui a eu occasion de visiter beaucoup de cadavres d'hommes noyés. Il a observé qu'ils avoient l'écume autour du nez & de la bouche, le ventre enflé, assez d'eau dans l'estomac, moins dans les intestins, peu dans le poumon & une eau écumeuse; la glotte toute ouverte & l'épiglotte relevée. Il semble que ces deux dernieres circonstances contredisent le peu d'eau du poumon; car pour y faire entrer une liqueur, que faut-il sinon que l'épiglotte qui, en s'abbaissant, ferme absolument l'entrée de la trachée-artère ou la glotte, se releve & laisse la glotte ouverte? Mais on va voir comment cela s'accorde aussi-bien que les observations de Becker & celles de M. Littre.

La principale force qui fait le mouvement par lequel on avale, est celle d'un muscle nommé œsophagien, parce qu'il est situé à l'entrée de l'œsophage qu'on appelle le pharinx. Ce muscle, en se contractant successivement de haut en bas, pousse en ce sens ce qui est contenu dans le pharinx, & le fait entrer dans l'œsophage. Ce n'est qu'alors que l'œsophage est véritablement un conduit: il s'ouvre & se dilate par le mouvement de ce qui y passe: en même tems la langue aide à l'action d'avaler en se recourbant en haut & se portant en arriere. De là il suit que la langue par sa racine presse l'épiglotte, la fait abbaisser, & lui fait fermer le larinx ou la glotte, & par cette mécanique rien de ce qu'on avale ne peut entrer dans la trachée où il ne doit entrer que de l'air. M. Littre a donné une description plus particuliere & plus savante de tout le jeu & de la liaison de ces mouvemens; mais il suffira d'en prendre cette idée générale.

Quand un homme est submergé dans l'eau, il y a bien de l'apparence que par un mouvement naturel il ferme aussi-tôt la bouche, de peur d'avaler de l'eau qu'il doit craindre; mais il ne peut empêcher qu'il ne lui en entre par le nez dans le gosier. Cette eau abondante qui séjourne là sans discontinuation, fait deux effets : 1°. Elle amollit & abreuve le muscle œsophagien au point que ses fibres trop relâchées ne peuvent plus se contracter, comme il feroit nécessaire pour le mouvement d'avaler, sans compter que l'homme n'en a nulle envie. 2°. Comme elle est toute prête à être avalée, elle ne laisse pas d'irriter les muscles de la langue dont l'action accompagne le mouvement d'avaler & de les irriter de la même maniere que si on avaloit; & par là la langue abbaisse l'épiglotte, & lui fait fermer la glotte, de sorte que rien n'entre dans le poumon. Cette irritation continuelle causée par l'eau, est si douloureuse & si insupportable, qu'il est difficile que pour s'en délivrer on n'avale pas un peu d'eau de tems en tems. Il l'est pareillement que les muscles qui tiennent la langue recourbée

recourbée & renversée comme quand on avale, ne se relâchent à la fin aussi-bien que l'œsophagien; que par conséquent l'épiglotte ne se releve un peu, & qu'il n'entre dans le poumon une quantité d'eau proportionnée.

On voit par là que les deux noyés de Becker n'ont rien de contraire à ceux de M. Littre, mais seulement qu'ils sont dans un cas plus rare.

L'épiglotte relevée dans tous ceux de M. Littre paroît un phénomène opposé à ce qui vient d'être dit; car il devroit donc être entré beaucoup d'eau dans le poumon, & autant qu'il y en auroit pu tenir : mais M. Littre croît que tant que le noyé a été dans l'eau, l'épiglotte a été abbaissée; qu'elle ne s'est relevée par son ressort que quand on l'a retiré, & qu'il en a vidé de l'eau par la bouche. En effet, M. Littre assure qu'ayant abbaissé l'épiglotte à plusieurs noyés, elle s'est relevée dès qu'il avoit cessé de la contraindre.

Il ne croit pas que l'eau qui est entrée soit dans l'estomac, soit dans le poumon, cause la mort; elle y est en trop petite quantité, sur-tout dans le poumon. Les pulmoniques, les asthmatiques, les hydropiques ont le poumon bien autrement embarrassé, & ne laissent pas de vivre. Cette fausse cause de mort étant retranchée, il ne faut pas chercher la vraie bien loin : on ne respire plus l'air.

Becker a cru que l'air se raréfioit excessivement dans le poumon des noyés, c'est ce que M. Littre n'a trouvé par aucune de ses expériences. Seulement l'écume qui environne le peu d'eau contenue dans le poumon, doit venir de quelque petite raréfaction de l'air enfermé dans cette eau.

Il résulte de tout ce qui a été établi, qu'il n'y a qu'un homme vivant qui étant submergé dans l'eau, en puisse avaler. Un mort qu'on jeteroit à l'eau, n'en avaleroit pas une goutte; son œsophage est absolument fermé, & son épiglotte abbaissée. Peut-être est ce là pourquoi les noyés de Becker, qui à ce compte n'auroient pas été de véritables noyés, n'avoient absolument point d'eau dans l'estomac, ni dans le poumou; mais toujours, ce qui est le plus important, est-ce là un signe qui aide à reconnoître si des corps qu'on a retirés de l'eau, y ont été jetés morts ou vivans.

M. Littre a noyé plusieurs chiens & plusieurs chats pour observer sur un plus grand nombre de sujets les circonstances de ce genre de mort : elles sont à-peu-près les mêmes que dans l'homme, excepté que ces animaux avalent beaucoup moins d'eau, & quelquefois point du tout. Peut-être, selon la conjecture de M. Littre, ont-ils le muscle œsophagien plus fort & moins sujet à céder aux irritations de l'eau. Leur épiglotte relevée quand on les a retirés de l'eau après leur mort, & leur poumon qui est cependant sans eau, confirment assez ce qui a été dit sur ce phénomène dans l'homme.

Sur le même Sujet. (Hist. de 1725. pag. 12.)

M. SENAC qui a examiné cette matiere après M. Littre, ne le contredit point sur le fond, il y ajoute seulement des explications plus particulieres & des réflexions nouvelles.

Il demeure constant que les noyés peuvent absolument n'avaler point d'eau,

& que quand ils en avalent, c'est en trop petite quantité pour en mourir. M. Sénac conçoit qu'ils meurent de la même maniere que ceux qui meurent de la question telle qu'on la donne à Paris. On leur ouvre la bouche avec un coin, on y verse continuellement une grande quantité d'eau, & en même tems on leur ferme le nez. La trachée qui ne peut recevoir que de l'air, & qui s'irrite & entre en convulsion dès qu'il se présente quelque autre matiere pour y passer, est agitée de secousses violentes par l'eau qu'elle reçoit; mais ces mêmes secousses rechassent cette eau dans le même moment. L'œsophage pareillement agité, ne fût-ce qu'à cause du voisinage de la trachée, rejette aussi la plus grande partie de l'eau qu'il reçoit, & il est de fait qu'il n'en entre que très peu soit dans le poumon, soit dans l'estomac de ces malheureux; mais le défaut de respiration leur cause des défaillances, & les convulsions de la trachée, des ruptures de vaisseaux pulmonaires & des crachemens de sang qui peuvent être des causes de mort. Aussi M. Sénac croit que les Médecins qui jugent du point jusqu'où la question peut aller, devroient plutôt se régler sur ces accidens que sur le pouls qui, dans l'état de frayeur où sont les patiens, ne peut être qu'un signe assez équivoque.

On trouve aux noyés, comme il a été dit dans le mémoire ci-dessus, la glotte toute ouverte & l'épiglotte relevée. Il devroit donc entrer de l'eau dans leur poumon, du moins après leur mort, il n'y a plus de mouvement convulsif qui la rejette Pour l'estomac, il n'est pas étonnant qu'il n'en reçoive pas alors; car l'œsophage n'est un canal que dans le tems où il en fait la fonction, & il ne la fait que par l'action de ses muscles, ou par un mouvement vital. Quand il n'agit point, & à plus forte raison après la mort, il est absolument fermé. La difficulté de l'épiglotte relevée avoit porté M. Littre à croire qu'elle étoit abbaissée tant que le noyé étoit dans l'eau, & qu'elle ne se relevoit par son ressort que quand on l'avoit retiré. Mais M. de Sénac ne croit point cette supposition nécessaire. Que l'épiglotte soit relevée tandis que le noyé est encore dans l'eau, l'ouverture de la glotte qui n'est que d'une ligne, est si petite, qu'étant toute couverte d'eau, & l'air n'en pouvant sortir d'un côté pendant que l'eau y entreroit de l'autre, l'eau n'y entrera point du tout. C'est à-peu-près ainsi que rien ne sort d'une bouteille pleine dont le goulot est étroit & tourné verticalement en bas: si l'on incline la bouteille, elle se videra, parce que l'air y pourra entrer d'un côté & la liqueur en sortir de l'autre; de même si le noyé vient à s'élever sur la surface de l'eau, sa glotte pourra n'être plus toute couverte d'eau, & s'incliner de façon que l'air en pourra sortir tandis que l'eau y entrera. Dans ce cas le noyé a de l'eau dans le poumon, & cela est contraire à ce qu'avoit dit M. Littre qu'un mort n'y en pouvoit plus recevoir.

Quand on vomit, le jet des matieres qui sortent de l'estomac, passe sur la glotte dans la trachée. C'est une difficulté dont M. Sénac trouve la solution dans la même cause qui empêche que la trachée des noyés ne prenne de l'eau. Il est vrai pourtant qu'il y a dans le vomissement quelque chose de plus. Les matieres sortent de l'œsophage avec une impétuosité qui doit les empêcher de tomber dans la trachée, & en même tems le courant d'air qui sort de la trachée par l'expiration, doit aussi s'opposer à cette chûte.

L'usage commun de suspendre par les pieds ceux qu'on a retirés de l'eau, & qu'on espere sauver en leur faisant rendre l'eau qu'on suppose qu'ils ont avalée,

n'est donc, au jugement des Anatomistes, qu'une erreur populaire qui ne les étonne ni ne les embarrasse. On ne voit pas que la suspension fasse rien, ou du moins elle ne fait rendre que le peu d'eau qui étoit dans la bouche. Cependant la pratique subsiste toujours; il n'est pas rare que les préjugés tiennent bon non-seulement contre le raisonnement, mais même contre l'expérience.

Il y a plus: quand les noyés auroient avalé de l'eau, ils ne la rendroient pas par la suspension. On voit des gens qui ayant les pieds en haut & la tête en bas, avalent jusqu'à deux pintes de vin. M. Sénac a remarqué incidemment combien devoit être grande la force des muscles de l'œsophage, lesquels dans cette action font contre leur ordinaire monter un poids, & ont à vaincre une force toujours croissante; car la nouvelle liqueur qui monte doit toujours vaincre la résistance de celle qui est déjà logée dans l'estomac, & la soulever pour y entrer aussi. Mais il suffit, pour l'application de cet exemple aux noyés, que les deux pintes de vin une fois entrées dans l'estomac, ne ressortent pas par la bouche en vertu de la situation renversée: on ne conçoit aucune action volontaire, aucun effort de muscles qui pût les empêcher.

Les noyés ne meurent donc que par le défaut d'air & de respiration; par cette raison leur mort est prompte, & M. Sénac la croit douce, parce que le sang qui s'amasse dans le cerveau d'où il ne peut plus descendre dans les poumons, presse l'origine des nerfs, & aussi-tôt éteint le sentiment. Leur mort ressemble à celle de ceux qu'on étrangle, & particuliérement à celle des negres qui savent renverser leur langue, & la faire passer sous le voile du palais; de sorte qu'en un instant ils se privent de la respiration. Quels maîtres ont pu leur apprendre cette pratique dont on ne peut jamais donner qu'une leçon? Comment y réussissent-ils si bien, sans avoir pu s'y exercer?

Un accident ordinaire aux noyés, c'est que leur corps se gonfle: devenus par là plus légers, ils reviennent sur la surface de l'eau. Quel est la cause de ce gonflement? Dans les corps vivans l'air est comprimé & par la pression de l'air extérieur, & par la tension naturelle des parties, & par l'action du cœur qui pousse continuellement dans des espaces fort étroits & le sang, & cet air qui l'accompagne. Dans les cadavres, il n'y a que la premiere cause de compression qui subsiste, & c'est le défaut seul de la seconde (*a*) qui produit dans les noyés ce gonflement qui leur est particulier. Toutes leurs parties sont abreuvées d'eau, relâchées, incapables de tenir l'air resserré comme elles faisoient, & il se dilate autant que lui permet l'air extérieur.

Cette considération du gonflement des noyés a conduit M. Sénac à une idée assez éloignée, mais qui du moins égaye la tristesse de son sujet. Les femmes auroient le visage toujours jeune, si elles pouvoient y conserver le gonflement de la jeunesse qui produit le blanc par la tension de la peau, & le rouge par la plénitude des vaisseaux sanguins. Des couleurs appliquées, toutes les sortes de fards ne sont qu'une vaine représentation de ce qui devroit être; & M. Sénac conçoit un moyen d'y mettre de la réalité. Il faut empêcher la transpiration du visage, moyennant quoi il s'y fera dans les petits vaisseaux une heu-

(*a*) On sait que dans certaines opérations chymiques, & dans cette opération de la nature qu'on nomme corruption, il s'engendre beaucoup d'air, c'est-à-dire, qu'une grande quantité d'air passe de l'état de fixité à l'état d'élasticité: ce nouvel air n'auroit-il pas aussi quelque part au gonflement dont il s'agit?

reuse obstruction de lymphe & de sang, & la peau se tiendra plus tendue. Voilà le blanc, le rouge & point de rides; on ne peut rien souhaiter de plus. Or l'huile empêche la transpiration, & il ne faut que s'en frotter le visage, ou n'y appliquer que des drogues dont l'huile soit la base, & non pas des plâtres qui, en se séchant, le rident encore.

Sur une Extinction de voix. (Hist. pag. 42.)

Une fille de vingt-quatre ans est sujette depuis l'âge de seize ans à une extinction de voix qui lui prend dans le tems de ses regles, & lui dure deux ou trois jours, pendant lesquels elle use fréquemment d'une tisanne de chien-dent & de coquelicot. Cette boisson humecte sa poitrine qui en a grand besoin, mais sans lui rendre la voix qui ne revient que quand les regles sont passées, & paroît revenir d'elle-même. Un coup qui lui cassa le bras dans le tems de ses regles, & un chagrin vif qu'elle eut en même tems les arrêterent, & lui causerent des étouffemens & des vapeurs violentes. Elle en fut guérie par un grand nombre de saignées du bras & du pied, par l'émétique & par plusieurs médecines; mais l'effet de tous ces remedes fut suivi d'une extinction de voix continue: à peine se faisoit-elle entendre, quoiqu'on approchât l'oreille tout près de sa bouche; pour peu qu'elle parlât, elle en étoit si fatiguée qu'elle étoit obligée de s'arrêter; elle sentoit un poids considérable à la région de l'estomac, & elle ne pouvoit se donner le moindre mouvement sans perdre presque la respiration. Elle etoit bien réglée; mais toutes ses incommodités redoubloient dans ces tems-là. Du reste elle avoit le visage bon, de l'appétit, & faisoit bien toutes ses autres fonctions.

Cet état dura trois mois, malgré tous les remedes qu'on pût imaginer. Enfin M. Lémery, sur l'exemple d'une pareille maladie rapportée en 1700 & guérie par feu M. son pere avec des vulnéraires pris en infusion, en ordonna à la malade. Dès qu'elle en eut pris une seule tasse, sa voix revint forte & vigoureuse, & telle qu'elle étoit avant la maladie; plus d'oppression ni de difficulté d'agir & de se mouvoir; & une circonstance singuliere qui accompagna encore une guérison si subite, c'est que le poids que cette fille se sentoit à l'estomac, elle le sentit dans le moment se précipiter vers le nombril où il s'arrêta. Comme ensuite elle changea de lieu, M. Lémery ne l'a plus revue, & n'a pas été à portée de suivre cette observation plus loin.

Sur un Assoupissement. (Hist. pag. 22.)

Un gentilhomme, Conseiller de la ville de Lausanne, donnoit ses ordres à un valet pour arranger tout dans un pressoir où l'on alloit porter le raisin, lorsqu'il perdit tout à coup la parole & la connoissance. On le crut tombé en apoplexie, & on lui fit les remedes ordinaires en pareil cas: ils furent tous inutiles; le malade demeura profondément assoupi pendant quelques semaines; il

ne laissoit pas d'ouvrir les yeux de tems en tems, il sembloit même regarder; mais on ne pouvoit s'assurer à aucune marque qu'il vît effectivement, ni qu'il eût de la connoissance: on lui faisoit avaler quelques bouillons. Tout d'un coup l'assoupissement fut accompagné d'inquiétude, le malade s'agitoit, il vouloit se lever, mais il étoit toujours sans connoissance. Ensuite vinrent des convulsions qui se terminerent par une assez grande quantité de pus sorti de la bouche & des narines: la léthargie n'en devint que plus profonde. L'art des médecins étant à bout, un empyrique qui lui appliqua force ventouses sur la tête, eut l'honneur de la cure: elle fut subite, la parole & la connoissance revinrent en un instant au bout de six mois. Par hasard le même valet qui avoit reçu les ordres pour le pressoir, étoit dans cet instant auprès de son maître, qui lui en demanda compte, comme s'il n'y avoit pas eu six mois d'intervalle. Sa connoissance reprit au même point où elle avoit cessé. Ce gentilhomme a vécu dix ans depuis cet accident en aussi bonne santé que jamais, & il est mort d'une fievre ordinaire. L'académie doit cette relation à M. de Crouzas, Professeur de Mathématiques à Lausanne

Sur des Ongles monstrueux. (*Hist. pag.* 38.)

M. ROUHAUT a envoyé de Turin, où il est premier Chirurgien du Roi de Sardaigne, une relation & un dessin des ongles monstrueux d'une pauvre femme de Piémont. On jugera de leur grandeur par celle du plus grand de tous, qui étoit l'ongle du gros doigt du pied gauche: il avoit depuis sa racine jusqu'à son extrêmité quatre pouces & demi. On y voyoit que les lames qui composent l'ongle, sont placées les unes sur les autres comme les tuiles d'un toit, avec cette différence qu'au lieu que les tuiles de dessous avancent plus que celles de dessus, les lames supérieures avançoient plus que les inférieures. Ce grand ongle & quelques autres avoient des inégalités dans leur épaisseur, & quelquefois des recourbemens qui devoient venir ou de la pression du soulier, ou de celle de quelques doigts du pied sur d'autres.

Sur la Réparation de quelques parties du corps humain mutilées. (*Histoire, page* 29.)

IL s'en faut bien que les animaux aient dans leur perte les mêmes ressources que les végétaux. Un arbre à qui on a coupé une branche, en repousse une autre; on peut même lui donner une branche étrangere qu'il adoptera & qu'il nourrira, comme s'il l'avoit produite. Mais les parties que les animaux perdent, ils les perdent pour jamais, & ils n'en recevroient pas une nouvelle qu'on leur grefferoit. Seulement les jambes des écrevisses renaissent, mais ce privilége particulier, dût-il s'étendre encore à quelques autres animaux, sera toujours bien rare.

Cependant l'art de la médecine ou de la chirurgie a eu l'audace d'essayer de

réparer certaines parties du corps humain mutilées, telles que le nez, les levres, ou les oreilles. Les anciens qui ont entamé presque tout & porté leurs idées assez loin, ont eu celle là, témoin Celse, Galien, Paul Ægineatte qui ont parlé de cette pratique: elle étoit très cruelle chez eux & même inutile, car on ne faisoit que changer par de grands tourmens une difformité en une autre à-peu-près égale.

Par l'histoire que M. Renéaume a faite de cette opération, on la voit renaître dans *Tropéa*, ville de la Calabre où elle se conservoit par tradition dans la famille des *Boïani*, gens adonnés à la médécine de pere en fils. Il peut paroître étonnant qu'ils eussent occasion de pratiquer leur secret seulement une fois dans chaque génération, car il n'est pas commun de perdre son nez ou ses oreilles. Quelques malfaiteurs qui auront subi cette perte par ordre de la justice, ou quelques soldats qui l'auront soufferte à la guerre, ne se mettent pas en peine de la réparer, & le plus souvent ils n'ont ni le courage de soutenir l'opération, ni le moyen d'en faire la dépense.

Peut-être cependant les mutilations assez communes dans l'empire Grec ont elles rendu cette pratique plus familiere. *Taliacotius*, Médecin Italien de la fin du quinzieme siecle, qui l'avoit apprise de quelqu'un des *Boïani*, est le premier moderne qui en ait écrit, ou si l'on veut, absolument le premier, puisque de la maniere dont les *Boïani* la pratiquoient & dont il l'avoit rectifiée, elle ne ressembloit plus à celle des Anciens.

Pour en prendre une idee générale, il faut se représenter un homme à qui on veut rendre un nez qu'il a perdu. On prendra sur son corps un morceau de peau de la grandeur nécessaire & en tel endroit qu'il puisse passer de là à la place du nez; on le prendra donc sur la partie du bras qui se trouve la plus proche du nez lorsqu'on a la main posée sur le sommet de la tête. Il faut, par une incision qu'on fait au bras, en détacher ce morceau de peau qu'on aura choisi; il est pris sur le muscle *biceps*; on le laisse tenir encore au bras par deux bouts, par celui d'en haut & celui d'en bas, de sorte que c'est comme un petit pont sous lequel on peut passer. On traite la plaie du bras, & on la fait suppurer, tant afin qu'elle se cicatrise, qu'afin que la suppuration épaississe le morceau de peau détaché, & lui donne plus de corps. Quand il est en état, on détache celui de ses deux bouts qui doit passer au haut du nez, on en rafraîchit la plaie & en même tems l'ancienne plaie du haut du nez mutilé, afin que les chairs de ces deux endroits se puissent joindre plus aisément; on passe des fils dans ces deux endroits destinés à se joindre, & quand ils sont tous passés, on les raccourcit tous ensemble en approchant le bras du nez autant qu'il est possible, & on fait une suture qui lie au haut du nez l'extrêmité détachée du morceau de peau du bras. L'autre extrêmité tient encore au bras jusqu'à ce que les deux parties qu'on a liées soient parfaitement unies par l'opération de la nature; alors on détache du bras cette seconde extrêmité, on la façonne avec les mains en forme de nez, on y perce deux narines, & on la joint par une seconde suture au-dessus de la levre supérieure. Nous supprimons la description des instrumens & des bandages: tout cela dure au moins soixante jours. Les deux plaies qu'il faut faire ne sont pas ce qu'il y a de plus douloureux, c'est l'immobilité parfaite, & que l'on assure bien par des bandages, où se tient pendant quatorze jours le patient qui a la main comme

clouée sur le haut de la tête. Quand il sort de cette pénible situation, il ne peut & même il ne devroit pas reprendre d'abord les mouvemens ordinaires de son bras; il faut qu'il les rappelle par degrés.

Cette opération est une véritable greffe ou incision pratiquée sur un animal; la peau du bras a été entée à la place du nez, & des vaisseaux étrangers les uns aux autres se sont abouchés ou anastomosés ensemble. Il y a une incision végétale qui pourroit avoir donné l'idée de l'incision animale des *Boïani* ou de *Taliacotius*. On prend une jeune branche de vigne, & sans la séparer du sep qui l'a produite, on l'attache à une autre sep après avoir un peu ôté de l'écorce & du bois de la branche & du sep étranger, afin que leurs vaisseaux s'abouchent mieux. Quand cet abouchement est fait, on détache la branche de son sep naturel qui lui a fourni des sucs jusques-là, & elle n'appartient plus qu'au nouveau sep, & ne reçoit plus de nourriture que de lui. C'est là ce que Caton a très-proprement nommé *ablactatio*, parce que la branche a été sevrée des sucs qu'elle devoit naturellement recevoir.

M. Renéaume rapporte pour exemple d'incision animale, que quelquefois à la campagne on coupe à un coq la crête, & ensuite un ergot que l'on ente à la place de la crête où il reprend très-bien. M. Verduin & Sabourin ont imaginé chacun de leur côté une nouvelle méthode pour l'amputation des membres dont nous avons parlé en 1702, & qui est encore une espéce d'incision animale.

L'opération de Taliacot est si hardie & si peu croyable, qu'il a été fort à propos que M. Reneaume citât d'habiles gens tels que *Ficinus* & *Fabricius Hildanus* qui avoient été témoins du succès. D'autres, comme *Alexander de Benedictis*, Vesale, *Schenkius*, Paré, Fallope, Jean-Baptiste *Cortesius* en ont écrit en l'admettant pour réelle. Sur-tout Gourmelin, Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, cite une lettre où *Calentius* invite son ami *Oppianus* à venir voir les miracles d'un Sicilien nommé *Branca*, qui rétablit les nez perdus. C'étoit précisément par l'opération de Taliacot, que ce Sicilien, voisin de la Calabre, avoit pu apprendre ou de la tradition des *Boïani*, ou de Taliacot même.

M. Reneaume, bien fondé sur ces témoignages à ne pas croire l'opération chimérique, a songé à la perfectionner d'après Taliacot, comme Taliacot l'avoit perfectionnée d'après les *Boïani*. Il croit qu'on en peut beaucoup abréger la durée & la réduire à quinze ou seize jours, en faisant en même tems les deux différentes plaies que Taliacot ne fait qu'à quinze jours l'une de l'autre. Nous ne nous étendrons pas sur cette matiere, l'occasion de pratiquer cette opération ne peut être que très-rare : c'est assez d'avoir prévenu l'idée de l'impossibilité & peut-être même dissipé d'avance le ridicule qui auroit suivi la proposition.



ANATOMIE.

Sur le Placenta *& sur le Cordon ombilical.* (*Histoire, page 11, Mémoires, page 140 & 312.*)

M. Rouhaut ayant fait une étude particuliere du *placenta* & du cordon ombilical a communiqué à l'Académie le fruit de ses recherches. Elles se réduisent à trois points principaux ; en ne comptant que ce qu'elles ont de nouveau & de singulier.

1°. Il a fait voir qu'en soufflant dans le *placenta* par les vaisseaux ombilicaux, l'air & le sang sortoient aisément par la superficie du *placenta* attachée à la matrice pendant la grossesse, mais qu'ils ne pouvoient sortir par la superficie opposée qui regarde l'enfant.

M. Méry profita de ce fait pour confirmer ce qu'il avoit avancé en 1708, que la matrice n'est point intérieurement revêtue d'une membrane, que le *placenta* n'en a point non plus à l'extérieur, c'est-à-dire, du côté qu'il est collé à la matrice, qu'ainsi rien n'empêche que le sang de la mere ne passe de la matrice dans le *placenta* & de là jusqu'au fétus, & qu'il n'y ait entre la mere & le fétus une circulation réciproque ; car il paroît que la seule & véritable idée qu'on doive avoir d'une membrane est qu'elle soit d'un tissu si serré que ni le sang, ni l'air en masse ne puissent passer au travers. Or selon l'expérience de M. Rouhaut le *placenta* n'a point de membrane à l'extérieur, & il est bien visible d'ailleurs qu'il en a à l'intérieur.

Cette confirmation du systême de M. Méry, qui est aussi le plus commun, étoit d'autant plus nécessaire qu'il avoit été attaqué dans une thèse d'un célebre Médecin. Sa principale raison étoit une expérience qui semble en effet très-forte. On prend une chienne prête à faire ses petits, on la saigne, on l'épuise de sang autant qu'il est possible, de sorte que s'il lui en reste, c'est à peine quelque demi-once qui est encore dans le cœur ou aux environs ; & lorsqu'on l'ouvre ensuite & même une demi-heure après sa mort, on trouve ses petits non-seulement vivans, mais pleins de sang ; au lieu qu'ils auroient dû, ce semble, se vider de sang en même tems que la mere, s'il y avoit une circulation réciproque entre la mere & le fétus.

Il est certain que le fait rapporté par M. Méry en 1708, est directement contraire, ainsi voilà expérience contre expérience : mais M. Méry prétend qu'elles s'accorderoient, si l'on n'ouvroit la chienne qu'après avoir donné à ses petits le tems de mourir, & qu'en ce cas-là on les trouveroit vides de sang : il rapporte même que cela est arrivé ainsi à ceux qui ont fait l'expérience de cette maniere.

Il s'est appuyé encore d'un autre fait décisif. Dans un accouchement le cordon ayant été coupé sans être lié après la sortie de l'enfant, & lorsque le *placenta*

placenta étoit encore attaché au fond de la matrice, il en sortit par la veine ombilicale près de six livres de sang, & la mere en pensa mourir. Cette grande quantité de sang ne pouvoit venir que du *placenta* qui ne pese guéres qu'une livre; elle venoit donc de la mere qui fournissoit son sang au *placenta* comme pendant la grossesse. C'est pour prévenir cet accident qu'en coupant le cordon l'on y fait une ligature du côté du *placenta*; pratique générale & constante, très-favorable au sentiment de M. Méry.

Comme son systême demande qu'il n'y ait point de membrane à la surface extérieure du *placenta*, ce point fut soigneusement examiné. Messieurs Vieussens & Winslow, le premier dans quelques écrits qu'il avoit envoyés, l'autre actuellement présent, n'en convenoient pas. Messieurs Méry & Rouhaut s'en tenoient à l'expérience du souffle qui paroissoit sans réplique; mais ils accordoient en même tems qu'à la surface extérieure du *placenta*, il y a un réseau formé par les extrêmités des fibres de cette partie: si l'on y fait une petite incision, & que l'on souffle entre le *placenta* & ce réseau, on pourra voir celui-ci s'élever comme une membrane qui refuseroit le passage à l'air: de là vient l'erreur assez excusable de ceux qui ont cru trouver là une membrane. Mais, selon M. Rouhaut, cette expérience est trompeuse, le réseau vu au microscope est percé obliquement d'une infinité de petits trous, lesquels dans l'état naturel sont remplis par autant de vaisseaux sanguins capillaires; & s'il se souleve & s'étend lorsqu'on y souffle, c'est ou parce que les petits trous étant obliques, leurs parois s'appliquent les unes contre les autres & ne permettent plus à l'air de sortir, de même à peu près qu'une vessie soufflée retient l'air quoiqu'elle soit percée par ses deux uréteres, ou parce qu'elle ne l'est qu'obliquement, & que quand on la souffle, ses deux tuniques ou membranes percées s'appliquant l'une contre l'autre, les ouvertures ne se répondent plus.

Il semble que la question de la membrane ou du réseau de la surface extérieure du *placenta* ne soit plus qu'une question de nom; mais ce qui reste toujours de réel, c'est que cette surface, soit qu'elle ait une membrane ou un réseau, laisse passer librement l'air & le sang que la surface opposée ne laisse point passer: il est donc à présumer que le sang de la mere passe par cette surface extérieure jusqu'au fétus.

S'il ne se faisoit de circulation réciproque qu'entre le fétus & le *placenta*, il faudroit du moins qu'un chyle filtré dans de prétendues glandes de la matrice, dont Messieurs Méry & Rouhaut nient l'existence, passât au travers de la surface extérieure du *placenta*; M. Rouhaut combat ce chyle, & fait voir qu'il n'y a pas même dans le *placenta* de vaisseaux propres à le recevoir; mais enfin la surface extérieure du *placenta* lui permettroit de passer; elle n'a donc point de membrane, ou bien elle a une membrane qui permet ce passage, & tout étant égal jusques là, il est plus raisonnable de croire que c'est du sang qui y passe, puisque dans aucun accouchement on n'a vu sortir du chyle, mais seulement du sang en tirant le *placenta*.

2°. M. Rouhaut a découvert que le cordon ombilical, outre la veine & les deux artères qu'il renferme, est formé par un corps spongieux dans lequel passent ces vaisseaux sanguins; ce corps spongieux est un amas de cellules qui communiquent ensemble & qui contienuent une liqueur claire [illegible] te, une espèce de gelée qui est quelquefois assez abondante. Si l'on [illegible] corps

spongieux comme un cylindre, les trois vaisseaux sanguins vont en serpentant autour de son axe, couchés les uns sur les autres différemment en différens sujets. De là vient que le cordon est tortueux, & qu'il a quelquefois des tumeurs semblables aux nœuds des cannes de jonc, & qui sont des espéces d'anneaux que les artères forment en se repliant sur elles mêmes. Au reste ces tumeurs ne sont pas en grand nombre; M. Rouhaut n'en a jamais trouvé plus de trois, quelquefois il n'en a rencontré qu'une, & souvent point du tout. Ces nœuds ou tumeurs ne se trouvent ordinairement que dans les cordons où les artères ne serpentent pas autour de la veine, mais rampent sur son corps à-peu-près en ligne droite. Lorsque les artères, en entrant dans le cordon, font leur chemin presqu'en ligne droite, il se trouve des nœuds du côté du *placenta;* au contraire, s'il se trouve des nœuds au bout du cordon du côté de l'enfant, les artères vont presque en ligne droite jusqu'à l'extrêmité du cordon du côté du *placenta*. Après que la veine & les deux artères ombilicales ont marché ainsi d'un bout à l'autre du cordon en conservant le même diamètre, elles se divisent en branches en entrant dans le *placenta*, puis se subdivisent en rameaux capillaires. M. Rouhaut a observé que le diamètre de la veine est toujours à-peu-près double de celui de chaque artère, d'où il suit que la veine contient deux fois plus de sang que les deux artères ensemble: aussi c'est la veine qui porte le sang de la mere au fétus, & les artères rapportent seulement le reste de ce sang que le fétus n'a pas pris pour sa nourriture & son accroissement. Si le cordon n'étoit composé que des trois vaisseaux sanguins, l'enfant pourroit bien, en faisant quelques mouvemens, les tortiller trop, ce qui empêcheroit le sang d'y couler, & lui causeroit la mort dans l'instant; mais le corps spongieux les tient en état en les écartant un peu les uns des autres, & les fait obéir doucement aux mouvemens du fétus. De plus il leur conserve par sa gelée la mollesse & la souplesse nécessaires. M. Rouhaut s'est assuré en soufflant & en injectant la veine & les artères de plusieurs cordons, que ces vaisseaux n'ont point de valvules, même ceux qui ont des nœuds ou renflemens.

3°. Enfin M. Rouhaut s'est assuré aussi d'une membrane déjà apperçue par d'autres Anatomistes, mais dont ces Anatomistes avoient une fausse idée. Elle est entre le chorion & l'amnios; c'est pourquoi M. Rouhaut lui donne le nom de moyenne: celui d'urinaire ne lui convient pas; car il n'y a point d'urine dans les enveloppes du fétus humain. Selon M. Rouhaut le principal usage de la membrane moyenne est de fournir une gaîne à tous les vaisseaux qui entrent dans le *placenta*, ce qu'il pense avoir trouvé le premier. Ces vaisseaux, tant ceux qui portent le sang au fétus que ceux qui le rapportent, se divisent en capillaires, & se romproient sans doute aux moindres mouvemens de la mere, s'ils n'étoient fortifiés par les gaînes de cette membrane moyenne: elles abandonnent vraisemblablement les petites branches des vaisseaux précisément à leur passage du *placenta* dans la matrice, & pourroit bien en se recourbant former sur la surface extérieure du *placenta*, cette espèce de réseau dont nous avons parlé. Quelques auteurs ont confondu cette membrane moyenne avec le chorion auquel elle est quelquefois fort adhérente & toujours plus qu'à l'amnios. Mais elle est membraneuse & d'un tissu bien plus serré que le chorion qui est lâche & spongieux; d'ailleurs, si elle est quelquefois fort adhérente au chorion, d'autres fois aussi elle l'est si peu qu'en faisant une petite incision &

soufflant entre deux avec un chalumeau, on l'en sépare aisément. Cette membrane tient fortement au *placenta*, sur-tout au centre où les vaisseaux sont plus gros : elle revêt, comme on l'a dit, tous ces vaisseaux, & on ne peut guéres la détacher que d'un travers de doigt tout autour de la circonférence du *placenta*, où rampent & s'implantent seulement les dernieres ramifications des vaisseaux capillaires : c'est de cette membrane moyenne que vient la membrane qui revêt extérieurement le cordon, laquelle est fine, forte & d'un tissu serré.

Suite des Observations sur le Placenta *& les Membranes du fétus.*

Par M. ROUHAUT. (*Mém. de l'année 1715, pag. 99.*)

Suite de 1714.

J'AVOIS avancé dans le mémoire précédent que les racines des vaisseaux ombilicaux s'implantoient dans le corps spongieux du *placenta*; mais par l'examen que j'en ai fait depuis, ma conjecture a été plus que confirmée, car j'ai trouvé que le corps spongieux du *placenta* n'est formé que par un amas de ces racines capillaires des vaisseaux ombilicaux, lesquelles racines sont toutes revêtues d'une gaîne membraneuse qui leur vient de la membrane moyenne du *placenta*, ou qui s'y termine, comme je l'ai fait voir en présence de l'Académie le 29 Mai de cette présente année (1715.)

Chaque gaîne, pour petite qu'elle soit, renferme une branche capillaire de veine & d'artere. Toutes ces racines capillaires partent de la circonférence & de l'extrêmité des troncs des racines des vaisseaux ombilicaux. La septieme partie ou environ de ces racines capillaires se termine à la surface du *placenta* du côté qu'il regarde la matrice, & s'y insinue : la plus grande partie des autres racines se perd dans l'épaisseur du *placenta*, & le reste des racines se recourbant jusques sur la membrane moyenne, s'y attache; ainsi il n'y a que la vingtieme partie ou environ des racines des vaisseaux ombilicaux qui aille dans la matrice, soit pour y recevoir le sang par les racines de la veine, ou pour le reporter par les extrêmités capillaires des artères : le reste des racines de la veine ombilicale qui se perdent dans l'épaisseur du *placenta*, reprend le sang qui y est porté par les extrêmités capillaires pour retourner une seconde fois au fétus. Il y a lieu de croire que toutes les extrêmités capillaires des veines & des artères qui vont à la surface du *placenta*, étant revêtues de leurs gaînes, passent à travers la membrane réticulaire pour aller à la matrice.

Ce réseau ou membrane réticulaire a deux usages. Le premier est de donner passage aux racines capillaires tant de la veine que des artères ombilicales. Le second est de tenir les parties du *placenta* unies & proches les unes des autres. Car il faut observer que le *placenta* est formé de plusieurs parties qui s'écartent facilement quand le réseau est séparé, ce qui a fait croire que le *placenta* avoit à sa surface qui regarde la matrice, des éminences entourées de sillons.

Les parties qui composent le *placenta* sont formées par les gros troncs des racines qui distribuent à-peu-près leurs branches capillaires comme les arbres leurs branches & leurs rameaux, & forment comme des demi-globes dans le *placenta*. Tant que ces demi-globes sont maintenus les uns contre les autres

par le réseau ou la membrane réticulaire, la surface du *placenta* du côté de la matrice est égale; mais lorsque ce réseau est rompu ou étendu, ces demi-globes s'écartent les uns des autres, & laissent des sillons entr'eux.

Il est facile de reconnoître ce que j'avance dans les *placenta* qui s'étant détachés facilement, ont été ménagés. J'en ai vu plusieurs de cette nature qui m'ont paru sans éminences & sans sillons.

Quoique la substance du *placenta* soit toute spongieuse, elle n'a pas la même consistance par tout: elle est plus ferme & le tissu en est plus serré à un travers de doigt de sa circonférence, parce que les racines capillaires des vaisseaux, revêtues de gaînes, sont plus courtes & ne partent point de troncs si considérables, mais partent de petites branches revêtues de gaînes qui se terminent en capillaires, lesquelles, pour la plûpart, rampent sur la surface de la membrane moyenne du côté qu'elle regarde le *placenta.*

On a cru jusqu'à présent que le *placenta* étoit une masse différente du chorion, mais l'étroite union du *placenta* avec cette membrane, & sa conformité de substance me feroient soupçonner que ce n'est que le chorion épaissi. Ce qui m'a fait naître ce soupçon, c'est un *placenta* que j'ai fait voir cette année à l'Académie, & qui étoit divisé en trois portions.

La plus grande portion ou le plus grand *placenta* avoit cinq pouces de diamètre d'un bord à l'autre en traversant les vaisseaux, & six pouces trois ou quatre lignes en le mesurant suivant la direction de ces vaisseaux.

Le *placenta* moyen avoit deux pouces deux lignes de diamètre, & il étoit éloigné du grand *placenta* de deux pouces une ligne.

Le petit *placenta* avoit un pouce de diamètre, & sa distance au *placenta* moyen étoit d'un pouce deux lignes.

Le moyen & le petit *placenta* avoient chacun une veine & une artère proportionnées à leur volume, & par lesquelles ils envoyoient du sang au fétus & en recevoient. Entre ces *placenta*, le chorion étoit plus épais qu'en aucun autre endroit.

Si l'anatomie comparée a quelque force pour éclaircir un fait qui pourroit paroître douteux, il n'y a qu'à consulter la matrice des truies lorsqu'elles sont pleines, l'on trouvera, selon Needham, qu'il n'y a point de *placenta*, mais bien le *chorion* épaissi. *Sui interìm per totam gestationem nihil carneum accrescit. Verumtamen chorion insigniter densatur & crassior fit.* (Needham pag. 29.)

On dit que c'est la même chose dans les jumens au commencement de leurs portées; mais vers le milieu du tems il paroît de petits tubercules charnus de la grandeur d'un orobe.

Le *chorion* n'est pas d'une égale épaisseur par-tout: il est plus épais au bord du *placenta*; cette épaisseur diminue à mesure que le *chorion* s'en éloigne; ainsi plus il est éloigné du *placenta*, plus il est mince.

Au-dessus du *placenta* & du *chorion*, du côté de l'enfant, est une membrane très fine, que Needham appelle *pseudallantoïdes*, & Hobokenus, membrane moyenne, nom que je lui ai conservé pour ôter l'idée que l'on pourroit avoir qu'elle contiendroit l'urine du fétus, comme fait l'allantoïde dans les animaux. Cette membrane recouvre le *placenta* & le *chorion*, & quoique très mince, elle donne passage dans son épaisseur à tous les vaisseaux sanguins qui rampent sur la surface du *placenta* du côté du fétus: elle fournit aussi des

productions qui servent de gaînes, ou bien elle s'unit à toutes les gaînes des troncs des racines qui entrent dans le *placenta*, ou qui en sortent. Ces gaînes sont plus épaisses du côté de la membrane moyenne, & vont en diminuant d'épaisseur jusques aux extrêmités capillaires des racines.

Au dessus de la membrane moyenne est l'*amnios* qui y est attachée dans toute son étendue, à tel point qu'on ne peut quelquefois l'en séparer sans effort; ce qui me fait croire qu'il n'y a point d'urine entre ces deux membranes, comme quelques auteurs l'ont prétendu; car s'il y avoit eu de l'urine, & que dans le tems de l'accouchement elle se fût dissipée, il n'y auroit point d'adhérence entre ces deux membranes. Dans la cavité que forme l'*amnios* se trouve une liqueur dans laquelle est le fétus avec son cordon; ainsi l'*amnios* n'enveloppe pas immédiatement l'enfant, comme quelques-uns l'ont avancé.

Ces membranes sont tellement unies les unes aux autres, qu'elles ne paroissent que comme une membrane.

Dans le tems que j'examinois le *placenta*, il me vint deux fétus morts-nés, l'un de sept mois & l'autre de huit. Je soufflai les corps spongieux de leurs cordons, & je remarquai qu'ils se terminoient à cinq lignes de l'ombilic, & par conséquent qu'ils n'entroient point dans le ventre.

Extrait d'un Mémoire de M. Rouhaut sur le Chorion & le Placenta. *(Memoires de 1716, pag. 269.)*

M. ROUHAUT s'est assuré par de nouvelles observations que le *chorion* proprement dit est composé de deux membranes, dont l'une s'étendant par-dessus & l'autre par dessous le *placenta*, continuent ses véritables enveloppes; il reconnoît que M. Ruisch avoit fait cette remarque avant lui (*a*), & qu'il avoit même découvert en injectant l'artère ombilicale (*b*), que le corps du *placenta* n'étoit qu'un amas de vaisseaux sanguins; mais M. Rouhaut a renchéri sur M. Ruisch en injectant non-seulement les artères, mais encore les veines ombilicales; les premieres avec une liqueur d'un violet foncé, & les veines avec une liqueur rouge : la liqueur violette a pénétré jusqu'à l'extrêmité des artères capillaires, & la rouge jusqu'aux extrêmités capillaires des veines qui percent la membrane réticulaire, laquelle recouvre le *placenta* du côté de la matrice. Par ce moyen M. Rouhaut a vu que les artères & les veines s'accompagnent dans le *placenta* comme dans le cordon, & que la veine passoit tantôt à côté de l'artère, tantôt par-dessus & tantôt par-dessous. De plus il a remarqué que la veine & l'artère perçoient la membrane réticulaire obliquement, en se traînant quelque peu dans son épaisseur; d'où il est arrivé que cette membrane est devenue de couleur violette, parce que l'injection y étoit parvenue.

Tous les vaisseaux qui forment le *placenta*, partent de dessous les branches tant des veines que des artères qui se remarquent à la surface du *placenta* tournée du côté de l'enfant, par des troncs plus ou moins gros, selon qu'ils

(*a*) Voyez *le second Cabinet de Ruisch.* pag. 53 & 54.
(*b*) Voyez *le cinquieme Cabinet de Ruisch*, pag. 16 & 17.

sont plus ou moins éloignés de l'endroit où s'implante le cordon ombilical, pourvu toutefois que ce cordon soit concentrique ; car lorsqu'il est excentrique, les troncs qui partent de dessous les vaisseaux qui sont au bord du *placenta*, du côté que le cordon se trouve placé, ne sont pas si gros que ceux qui partent de dessous les vaisseaux qui se trouvent au centre du *placenta*, quoique plus éloignés du cordon. Tous ces vaisseaux de la surface du *placenta* passent dans l'épaisseur de la membrane moyenne qui leur sert d'enveloppe : les troncs & les racines capillaires qui forment le *placenta* sont recouverts jusqu'à leurs extrêmités de gaînes fournies par cette membrane moyenne, & chaque gaîne renferme une veine & une artère.

Tous les troncs des vaisseaux qui composent le *placenta*, ne sont point d'égale épaisseur; quelques-uns n'ont pas une demi-ligne de diamètre, tandis que les troncs, dont est formée la plus grande partie du *placenta*, ont deux lignes & demie & trois lignes de diamètre, y compris dans les uns & les autres la veine, l'artère & la gaîne qui les renferme.

Ces petits troncs sont placés entre les gros troncs, & après qu'ils ont fait dans le *placenta* une ligne ou une ligne & demie de chemin, ils se divisent en rameaux capillaires qui remplissent en partie les interstices des gros troncs, lesquels interstices sont achevés de remplir par une partie des premiers capillaires sortant de ces gros troncs, & qui retombent, pour ainsi dire, sur la membrane du *chorion* qui recouvre le *placenta* du côté de l'enfant. Les rameaux qui sont au-dessus, & qui partent des gros troncs, se perdent dans l'épaisseur du *placenta*, tandis que ceux qui sont à l'extrêmité de ces mêmes gros troncs, se portent vers la membrane réticulaire du *chorion* qui recouvre le *placenta* du côté de la matrice, la traversent obliquement par une infinité de rameaux capillaires qui pénétrent jusques dans la substance de la matrice.

Tous les gros troncs de vaisseaux qui composent le *placenta*, ne se divisent pas de la même maniere : ceux qui sont au centre du *placenta*, distribuent leurs rameaux capillaires comme les arbres jettent leurs branches; ceux de ces rameaux qui sont le plus bas, retombent sur la membrane moyenne; les moyens restent dans l'épaisseur du *placenta*, & ceux de l'extrêmité vont à la matrice : ainsi chaque tronc forme son lobe, qui appliqué contre d'autres lobes, forme le centre du *placenta*.

Les vaisseaux qui sont au bord du *placenta*, se divisent autrement : une partie va vers le centre du *placenta*, une partie se termine au bord, & l'autre partie se glissant entre les membranes du *chorion*, se distribue dans toute son étendue.

De tous les rameaux qui sont au bord du *placenta*, ceux qui s'y terminent, sont les plus courts, ce qui fait que le *placenta* est plus solide vers son bord que vers son centre.

M. Rouhaut comparant ensuite les deux membranes très-fines du *chorion* qui servent d'enveloppes au *placenta*, remarque que celle qui recouvre le *placenta* du côté de la matrice, est percée dans toute son étendue par quelques rameaux capillaires qui vont à la membrane moyenne & à l'*amnios*, en sorte qu'elle doit être regardée comme une membrane réticulaire; au lieu que celle qui regarde l'enfant, n'étant percée à l'endroit du *placenta* que pour donner passage aux troncs des vaisseaux, & dans le reste de sa longueur par quelque branche capillaire seulement, doit être regardée comme une véritable membrane.

De ce que le *placenta* se trouve composé des mêmes parties que le *chorion*, savoir, de deux membranes & de vaisseaux communs à tous deux, M. Rouhaut se croît en droit de conclure que le *placenta* n'est qu'une partie du *chorion* épaissi. Il ajoute & il a fait voir que dans l'accouchement les membranes du *fétus* ne s'ouvrent que vers le bord du *placenta*, & jamais dans leur milieu.

Il a montré à cette occasion une petite pierre de la grosseur d'un demi-grain de navette, trouvée entre les vaisseaux capillaires du *placenta*, vers la partie moyenne de son épaisseur. Cette pierre étoit d'un blanc mat & friable.

Sur la Force qui pousse le sang dans le fétus. (*Hist. de 1718, pag. 11.*)

L'ETUDE approfondie de la structure du *placenta* a valu à M. Rouhaut la découverte & la preuve d'un paradoxe assez étonnant; c'est que la force qui presque seule pousse le sang de la mere au *fetus*, c'est celle du cœur & des artères du *fetus* même.

Il est incontestable que le premier principe du mouvement par lequel le sang de la mere va au *fétus*, est dans la mere; mais ce sang une fois arrivé au *placenta* où il est pris par les racines des veines capillaires, la mere n'a plus de part à son impulsion. Telle est, selon M. Rouhaut, la structure du *placenta*, qu'une veine & une artère y sont toujours couchées l'une sur l'autre, sans jamais s'abandonner; & toute la substance du *placenta* n'est absolument que le tissu de l'infinité de branches de ces deux sortes de vaisseaux perpétuellement unis. Tous les rameaux capillaires des veines se réunissent pour former de plus grosses branches qui se réunissent aussi pour former le tronc de la veine ombilicale: & de la même maniere se forment les deux artères ombilicales qui avec la veine montent le long du cordon & vont se terminer au *fétus*.

Le cœur & les artères du *fétus* ont une contraction & une dilatation successives, ou une systole & une diastole, & l'une ou l'autre est en même tems dans toutes les artères. Il faut regarder toutes les artères du *placenta* comme appartenant au *fétus*, puisqu'elles ne sont que des branches des deux artères ombilicales dans lesquelles il est le seul moteur qui pousse le sang. Dans l'instant où les artères du *fétus* se dilatent, toutes celles du *placenta* se dilatent donc aussi, & compriment nécessairement les veines qui leur sont jointes. Cette compression donne du mouvement au sang des veines; & comme ce sont elles seules qui portent le sang au *fétus*, il n'a, par cette cause, que le mouvement qui lui vient du *fétus* même, & qui par conséquent est toujours proportionné à la force variable & sans cesse croissante du *fétus*.

Je dis, *par cette cause*, car il semble toujours qu'une autre force venant de la mere pousse le sang des veines du *placenta*; mais la structure du *placenta* résout encore cette difficulté: c'est un tissu de veines & d'artères dont, par les observations de M. Rouhaut, il n'y a tout au plus qu'une septieme partie qui communique avec la matrice, lorsque le *placenta* lui est attaché. Toutes les autres veines & artères n'ont de communication qu'entr'elles; de sorte que presque toute la circulation du sang se fait dans la substance du *placenta* & in-

dépendamment de la mere. De tout le sang que le *fœtus* n'a point pris pour sa nourriture & qu'il renvoie par les artères ombilicales, il y en a donc six parties sur sept qui rentrent dans les veines du *placenta* pour retourner au *fœtus*, & qui n'ont par conséquent d'autre mouvement que celui qu'elles ont reçu une fois de lui.

Il est vrai qu'en même tems de nouveau sang sort des artères de la matrice avec l'impulsion qu'il en a reçue, & entre dans les veines du *placenta*; mais il est en petite quantité à cause du peu de veines du *placenta* qui s'abouchent avec la matrice, & son impulsion primitive est fort diminuée par les labyrintes du *placenta* qu'il est obligé de parcourir. (*a*).

(*a*) Voyez à l'article de la *Médecine*, année 1715, l'*histoire d'une grossesse extraordinaire*, & ci-après année 1717.

Sur un Agneau monstrueux. (*Hist. pag.* 13.)

Année 1715.

M. DUPUY, Médecin du Roi à Rochefort, a écrit à M. de Lagny qu'il a vu un agneau monstrueux venu à terme, qui dut mourir à l'instant de sa naissance, parce qu'il n'avoit qu'un seul petit trou placé entre les deux oreilles, par lequel il pût recevoir un peu d'air, & que ce trou n'avoit point d'entrée dans les poumons, mais seulement dans l'œsophage; aussi ce canal étoit-il tout gonflé d'air & comme soufflé.

Ce même trou étoit la seule gueule de l'animal; & comme il n'y pouvoit passer aucune nourriture, il s'ensuit que l'agneau ne s'étoit nourri que par le cordon ombilical. Il est prouvé par un grand nombre d'autres exemples que le cordon ombilical suffit. Les deux estomacs de l'agneau étoient pleins d'une glaire semblable à du blanc d'œuf, & les intestins de *meconium*. S'il est vrai, comme le rapportent quelques auteurs, qu'on a vu naître des *fœtus* bien nourris, sans *placenta* & sans vaisseaux ombilicaux, la bouche & l'ombilic sont des voies égales pour la nourriture du *fœtus*, & elles se suppléent l'une l'autre si parfaitement, qu'on ne s'apperçoit point que l'une des deux ait manqué; mais si ce fait n'est pas vrai, l'ombilic est la seule voie.

Ce même agneau avoit un poil de loup ou de mâtin (*a*).

(*a*) L'Historien semble attribuer ce poil de loup & les vices de conformation de l'agneau à quelque grande frayeur de la mere. Ce seroit une belle question à résoudre que celle de l'influence des passions de la mere sur la conformation de son *fœtus*; après quoi il s'agiroit de déterminer les limites de cette influence, & d'assigner les autres causes qui peuvent produire les mêmes effets; car on a vu plus d'un enfant monstrueux dont la mere n'avoit eu aucune frayeur pendant sa grossesse.



Nouvelles

Nouvelles Observations anatomiques sur la situation & la conformation de plusieurs Viscères. (Mém. pag. 226.)

Par M. WINSLOW.

M. STÉNON, dans son discours sur l'Anatomie du cerveau, a remarqué que la principale cause qui entretient les erreurs en anatomie, & qui empêche les nouvelles découvertes, c'est de s'astreindre trop scrupuleusement aux anciennes méthodes ou en général à une méthode unique de disséquer : il veut qu'on essaye toutes les manieres praticables, qu'on voie le même objet de tous les points de vue possibles ; il conseille sur-tout, pour se bien assurer de la vraie situation des parties, de ne toucher à aucune sans l'avoir bien examinée auparavant ; de réfléchir sur toutes les opérations que l'on a faites pour y parvenir, & sur les changemens que ces opérations peuvent avoir occasionnés ; de prendre garde, en maniant les parties externes, de déranger les parties internes, ou du moins d'avoir égard à ces dérangemens.

Tous ces avis m'ont paru sages, & j'ai tâché de les suivre en faisant les observations que je présente aujourd'hui, & où je me suis proposé d'examiner de nouveau ce que l'on regarde comme le mieux connu. J'ai commencé cette revue par la situation des parties intérieures, leur connexion & leur liaison avec les parties voisines, & même leur conformation extérieure ; d'autant plus que l'expérience m'a appris que l'on cherche souvent avec beaucoup de peine des expédiens soit pour expliquer certaines fonctions, soit pour remédier à certaines maladies, expédiens qui se présenteroient d'eux-mêmes, si l'on avoit une idée juste de la situation des parties.

Sur le Médiastin.

Tout le monde sait que la Médiastin est une espéce de cloison membraneuse qui divise la poitrine en deux, & que cette cloison est composée de deux membranes qui ne sont qu'une continuation de la plevre de chaque côté. Pour le voir & pour le démontrer, on observe ordinairement l'ancienne maniere de lever le *sternum* avec les parties cartilagineuses des côtes, & cela pour en faire une démonstration particuliere avec celle du muscle *triangulaire*. Cependant on sait que cette méthode avoit fait imaginer mal à-propos une distance entre les membranes du médiastin, quoique la séparation de ces membranes ne soit causée que par la maniere dont on tiraille le médiastin & la plevre en levant le *sternum*, ainsi que l'a démontré Erasme, fils de Thomas Bartholin, dans son *Essai sur les administrations anatomiques.*

Comme je voulois me bien assurer de la vraie conformation du médiastin, & qu'il ne me paroissoit pas possible d'y parvenir en ménageant les parties qui le cachent, comme on fait ordinairement, j'ai pris une autre méthode. J'ai coupé d'abord tous les cartilages à une égale distance du *sternum*, environ à un pouce de chaque côté, laissant le *sternum* attaché en haut & en bas ; j'ai ren-

versé ensuite le reste des cartilages avec les côtes pour avoir la liberté d'examiner cette partie à mon aise. Je trouvai alors le médiastin très-uni & transparent, & ses membranes exactement appliquées l'une contre l'autre jusqu'au *sternum*; mais je vis de plus que jusqu'à présent on avoit mal déterminé sa situation. On s'étoit imaginé qu'il alloit tout le long du milieu du *sternum*; au lieu que je remarquai que depuis la partie supérieure de cet os, le médiastin ou cette cloison décline insensiblement vers le côté gauche jusqu'à son articulation avec le cartilage de la septieme côte; de sorte qu'en perçant le *sternum* dans le milieu, principalement vers sa partie inférieure, je trouvai la pointe de mon instrument dans la cavité droite de la poitrine, sans avoir touché au médiastin, & même sans en avoir approché, ce que j'ai réitéré & trouvé constant dans plusieurs sujets humains. Il n'en est pas de même de la partie postérieure du médiastin, car elle est située tout le long du milieu des corps des vertebres, & augmente en largeur entre l'épine du dos & l'œsophage, à mesure qu'elle descend vers le diaphragme.

Sur le Cœur.

Je ne vois pas qu'on puisse donner de raison plausible de l'obliquité du médiastin, à moins qu'on ne connoisse la vraie situation du cœur, laquelle n'a pas été trop bien décrite depuis Vésale qui en a donné une meilleure idée que plusieurs modernes. Les tables d'*Eustachius* que M. Lancisi a découvertes, font voir qu'il l'avoit aussi très-bien remarquée. On se contente ordinairement de dire que la base du cœur est en haut & au milieu de la poitrine; que sa pointe est en bas & inclinée à gauche: mais en examinant bien, on trouve le cœur presque tout-à-fait & transversalement couché sur le diaphragme, & que le péricarde est aussi attaché au diaphragme latéralement, c'est-à dire, qu'il n'y est pas seulement attaché par la circonférence de sa pointe, mais par toute sa longueur. La base du cœur regarde la cavité droite de la poitrine, & l'oreillette droite pose presque sur le diaphragme. L'origine ou la naissance de l'artère pulmonaire est à la partie la plus haute du cœur en devant, & son tronc se trouve à-peu-près dans le plan perpendiculaire qu'on pourra s'imaginer entre le *sternum* & l'épine du dos. Ainsi une petite portion de la base du cœur s'avance dans la cavité droite de la poitrine; tout le reste, jusqu'à sa pointe, se trouve dans la gauche.

A l'égard de la conformation extérieure, on doit la regarder comme un cône fort émoussé & un peu applati par un côté, ce qui fait qu'on y peut considérer deux faces, une supérieure qui est convexe, & une inférieure, laquelle est applatie & couchée sur le diaphragme. L'une & l'autre comprennent la moitié de chaque ventricule. De sorte que, suivant cette situation, on pourroit nommer avec plus de raison le ventricule droit, *ventricule antérieur*, & le ventricule gauche, *ventricule postérieur.* Il est aisé à présent de voir pourquoi le médiastin prend la direction oblique que nous avons observée. Le cœur est enveloppé dans le péricarde; le péricarde est soutenu par la duplicature du médiastin: ainsi le péricarde & le cœur auroient été trop inégalement soutenus, si le médiastin eût eu la direction qu'on s'étoit imaginée.

Sur les nerfs diaphragmatiques.

J'ai fait attention, en passant, aux nerfs diaphragmatiques, & j'ai observé que, quoiqu'on les regarde communément comme d'une égale longueur, le gauche cependant est bien plus long que le droit, parce qu'il est attaché à la partie du péricarde qui enveloppe la pointe du cœur, ce qui lui fait faire un grand détour. Il est à remarquer que ce nerf, aussi-tôt qu'il a passé la pointe du cœur, s'implante dans la portion antérieure du diaphragme, au lieu que le nerf du côté droit est plus reculé & s'insere tout proche de la veine-cave, à laquelle il est pareillement uni, ou plutôt au péricarde qui l'enferme. De sorte que le nerf diaphragmatique gauche étant exposé au battement de la pointe du cœur, il peut souffrir quelque tiraillement extraordinaire dans des palpitations, & même causer les points douloureux que l'on sent quelquefois sous la mammelle gauche. Je ne parlerai point à présent des attaches particulieres du péricarde avec le *sternum*, lesquelles j'ai trouvées très-considérables dans quelques animaux. J'en remets la description à un autre mémoire.

Sur les poumons.

Cette observation de l'obliquité du médiastin m'a donné occasion de remarquer que la cavité droite de la poitrine est plus grande que la gauche, & qu'effectivement le poumon droit est le plus grand des deux, & que c'est pour cela qu'on le trouve le plus souvent avoir un lobe de plus que le gauche.

Outre la différence des cavités de la poitrine & du volume des poumons causée par l'obliquité du médiastin, j'ai encore observé que le poumon gauche n'est pas seulement le plus petit, mais que son lobe inférieur est fort creusé en dedans pour faire place à la grande portion du cœur qui s'avance dans la cavité gauche de la poitrine. De plus dans le bord antérieur du même lobe, il y a une échancrure demi-circulaire inégale & comme dentelée, de maniere que la partie antérieure de la pointe du cœur n'est pas couverte du poumon, même dans l'inspiration; mais elle frappe avec le péricarde immédiatement contre les côtes à l'endroit où on sent ordinairement le battement du cœur. Ainsi il est faux, quoiqu'on l'avance communément, que le cœur se trouve tout-à-fait enveloppé des deux poumons, quand on inspire, & qu'ils s'appliquent alors exactement contre le médiastin. Pour m'en assurer encore davantage, en soufflant dans les poumons, je les ai fait gonfler autant qu'il étoit possible; mais ils ont eu beau se gonfler, le bord échancré a toujours gardé la même conformation, sans couvrir entiérement le cœur, & sans parvenir à toucher le médiastin. Il y a aussi dans la partie intérieure ou la surface cave du poumon droit, un petit enfoncement pour loger l'oreillette droite & la portion de la base du cœur à laquelle elle est unie.

Sur la trachée artère & ses bronches.

Si l'on avoit fait quelque petite attention à la structure extérieure de la trachée-artère, on n'auroit pas cru si long-tems avec le vulgaire que sa partie

membraneuſe eſt faite pour céder à l'œſophage quand les alimens y paſſent; principalement depuis qu'on ſait que la même ſtructure ſe trouve auſſi dans la partie poſtérieure des bronches juſqu'à leur entrée dans les poumons. J'ai encore ſuivi ma méthode d'examiner avec patience la ſituation & la connexion de ces parties; je dis avec patience, parce que je vois qu'elle eſt auſſi néceſſaire pour ſe détromper ſur les choſes communes que l'on croit bien ſavoir, que pour parvenir à de nouvelles découvertes. Ainſi j'ai obſervé que la trachée-artère n'eſt pas ſituée directement devant l'œſophage, mais qu'elle ſe détourne à droite depuis ſon commencement, c'eſt-à-dire, depuis le larinx juſqu'à ſa bifurcation; qu'elle eſt poſée latéralement contre l'œſophage, de maniere qu'elle le couvre un peu par ſa partie cartilagineuſe du côté gauche; ainſi la partie droite de ces cartilages eſt auſſi près des vertèbres que l'œſophage.

Cette ſituation latérale de la trachée-artère m'a encore fait remarquer que ſes bronches ne ſont pas d'une pareille longueur, ni dans une même ſituation comme on les dépeint. La diviſion de la trachée-artère en deux bronches ſe fait à côté de l'arcade ou de la croſſe de l'aorte. La gauche eſt la plus longue, & a une ſituation preſque tranſverſale. Dès ſon origine elle paſſe pardevant l'œſophage, ſe gliſſe ſous l'arcade de l'aorte, derriere le canal artériel, & va gagner le poumon gauche. La bronche droite eſt plus courte, deſcend plus directement, & paſſe derriere la cloiſon des oreillettes, ou le trou de communication dans le *fœtus*, & enſuite ſous la courbure du tronc de la veine azygos pour s'inſinuer dans le poumon du même côté. On ſait que le canal de la trachée-artère eſt en partie compoſé de cartilages poſés les uns ſur les autres, & liés enſemble par des membranes, &c. Mais j'ai trouvé les trois premiers cartilages ſe continuer alternativement par leurs extrêmités, de ſorte que celles du premier & du ſecond ſont un coude d'un côté, & celles du ſecond & du troiſieme en font un pareil du côté oppoſé.

Sur l'eſtomac.

Les Anciens avoient diſtingué les orifices de l'eſtomac en ſupérieur & inférieur. Quelques modernes ont avancé que ces orifices ſont de niveau. Cependant on a retenu l'opinion des uns avec la diſtinction des autres, & on a encore ajouté une mauvaiſe diſtinction de l'eſtomac en parties ſupérieure & inférieure. De là on s'eſt fait des idées fauſſes ſur leſquelles on a bâti des ſyſtèmes pour expliquer comment les alimens montent pour ſortir par le pylore. Une petite revue exacte juſtifieroit les Anciens : mais pour éviter plus ſûrement tout inconvénient, on auroit pu diſtinguer ſes orifices en droit & en gauche. Il eſt facile de voir que celui qui eſt à droite, & que l'on nomme pylore, eſt beaucoup plus bas, puiſqu'il paſſe ſous le grand lobe du foie, pendant que l'autre traverſe ſeulement le muſcle inférieur du diaphragme. J'ai obſervé que la petite courbure de l'eſtomac, que l'on appelle vulgairement ſa partie ſupérieure, regarde l'épine du dos, que ſa grande convexité, appellée par pluſieurs le fond, eſt preſque ſituée en devant, & que plus il eſt gonflé, plus il paroît couché, en conſidérant l'homme comme étant debout. Ayant fait une injection générale des vaiſſeaux ſanguins dans un ſujet fort maigre, j'apperçus par la vue & par le tact comme une corde traverſer la région épigaſtrique ſous la

peau, sans pouvoir deviner dans le moment ce que c'étoit. Après en avoir fait l'ouverture, je vis l'estomac gonflé, le milieu de sa grande convexité tourné en devant, & que c'étoit la grande artère gastrique qui soulevoit ainsi les tégumens. Peut-être qu'un pareil cas dans le vivant, quand on sent un battement dans l'épigastre, a donné occasion à plusieurs médecins d'accuser la cœliaque au lieu de la gastrique, faute de faire attention que la cœliaque est trop en arriere pour se faire sentir à cet endroit, & de savoir que la vraie situation de l'estomac est d'être couché presqu'horisontalement, comme je l'ai fait remarquer, & par conséquent de faire un coude considérable avec l'extrêmité de l'œsophage.

Quand on sait & quand on considere tant soit peu cette situation, on comprend sans peine comment des choses pesantes qu'on auroit avalées, par exemple, des os, des balles, du vif argent, ou semblables, passent par le pylore, sans avoir recours à ces mouvemens extraordinaires qu'on n'a imaginés que parce qu'on ne s'étoit pas avisé de douter que la situation de l'estomac qu'on avoit décrite, fût la vraie. Quoique celle que nous avons observée soit naturellement commode pour débarrasser l'estomac, on peut encore rendre cette situation plus favorable, en se couchant sur le côté droit : & si on veut au contraire que ce qu'on a avalé séjourne un peu dans l'estomac, il faut se reposer sur le côté gauche ; ce que la pratique de la médecine peut mettre à profit en bien des circonstances. A l'occasion de ceci, je ne peux m'empêcher d'ajouter une pareille remarque que j'ai faite sur la situation du colon, par rapport aux lavemens; que pour les retenir plus long-tems, on se tiendra couché sur le côté droit, & pour les rendre promptement, on se tiendra sur le côté gauche.

Sur l'épiploon.

On se donne beaucoup de peine pour démontrer la conformation de l'épiploon : on fait un petit trou à l'endroit que l'on croit le plus commode pour y introduire un tuyau, autour duquel on amasse & tient fortement une portion de cette membrane, pendant qu'on y souffle pour faire voir sa forme. Enfin, quand on ne réussit pas comme on souhaite, ni à le gonfler tout-à-fait, ni à le conserver gonflé pendant quelques momens de démonstration, on en accuse sa délicatesse & sa grande facilité à se rompre. D'autres ont avancé qu'il est naturellement percé d'une infinité de petits trous semblables à des mailles d'un réseau très-fin : ce que le célèbre M. Ruysch a solidement réfuté, ayant fait voir que ces trous sont causés par un trop rude maniment. Après que j'avois pris toutes les précautions possibles pour ne rien blesser, & que je voyois encore le vent s'échapper également, je me donnai un jour tout le loisir d'en chercher la cause. Je fus assez heureux de trouver une ouverture naturelle très-considérable, & en même tems fort surpris de la voir située dans un endroit sur lequel on passe très-souvent sans y faire attention, savoir, sous le grand lobe du foie, entre un ligament membraneux qui lie le commencement du *duodenum* conjointement avec le cou de la vésicule du fiel au foie, à côté d'une éminence qui est comme la racine du petit lobe de *Spigelius*, & un autre qui attache le colon avec le pancréas. Ces deux ligamens en s'unissant, laissent une ouverture environ de quatre ou cinq lignes de diamètre dans un enfant de quatre

ou cinq ans, par lequel trou ladite éminence passe. J'y mis un gros tuyau pour souffler, & ayant bouché le reste de l'ouverture avec mes doigts, je fis gonfler entiérement l'épiploon qui prit la forme d'une bourse inégalement dilatée, à cause des vaisseaux & des bandes graisseuses qui le brident d'espace en espace, & le font paroître comme divisé en plusieurs lobes ou bosses. J'ai réitéré cette expérience dans plusieurs sujets humains avec le même succès; & j'ai trouvé que toute la capacité de cette bourse n'est pas faite du seul épiploon; mais aussi par la surface supérieure du mésocolon, par la moitié de la convexité de l'arc du colon, par celle de l'estomac, & enfin par la membrane qui occupe l'intervalle de ses orifices, & qui est attachée tout le long du petit arc ou de la petite courbure de l'estomac. J'appelle cette membrane le petit épiploon, à cause de sa conformation qui ressemble beaucoup à celle du grand; & parce qu'il forme aussi en quelque maniere une bourse qui est comme une espéce de vestibule du grand sac épiploïque. Il est à observer que le petit sac épiploïque renferme la portion saillante du foie, qu'on appelle le petit lobe de *Spigelius*. A l'égard de l'usage de cette ouverture de l'épiploon, il y a lieu de croire que si quelque sérosité s'amassoit dans sa capacité, elle pourroit couler par là, principalement quand on est couché sur le dos ou sur le côté droit.

De quelques-unes des Fonctions de la Bouche.

Par M. PETIT. (*Mémoires, pag.* 140.)

LES actions les plus ordinaires sont celles dont on connoît le moins les causes: il n'y a personne qui ne boive, ne tousse, ne crache & ne se mouche; tout le monde est sujet au vomissement & à rendre des vents par la bouche; on se gargarise, on fume, on prend du tabac en poudre, & on fait un grand nombre d'actions de cette espéce, sans connoître le jeu des parties qui servent à ces fonctions, dont les moindres ne peuvent être exécutées sans le secours de la poitrine & du bas-ventre, sans les mâchoires, les levres, les joues, la langue; la valvule du gosier & autres parties qui composent la bouche.

Le bas ventre & la poitrine y servent en ce que pour l'inspiration & l'expiration ils peuvent être dilatés & resserrés d'une façon simple ou modifiée: les levres y contribuent en s'approchant ou s'éloignant plus ou moins, soit en long comme font les paupieres, soit en rond comme l'ouverture d'une bourse à cordon.

Les joues ne sont pas moins utiles, parce qu'elles peuvent être écartées des dents par une force étrangere, & qu'elles sont capables de s'en approcher par elles-mêmes, ou d'en être approchées par d'autres causes qui se découvriront dans la suite.

La langue & la valvule du gosier servent infiniment à ces fonctions; la premiere, parce qu'elle peut se mouvoir selon ses parties & en conséquence se donner différentes figures, & parce qu'elle peut être mue selon son tout, & pour lors occuper différens endroits de la bouche ou du gosier, comme je le prouverai ailleurs. Ces différentes figures & situations nous serviront à expliquer bien des phénomènes.

Enfin la valvule du gosier sert à toutes les fonctions dont j'entreprens l'histoire, en ce qu'elle est capable de s'allonger, de se raccourcir, de se lever & se baisser, pour fermer alternativement & selon le besoin tantôt l'ouverture du nez aidée du pharinx & de la langue, tantôt celle de la bouche : de plus elle peut laisser ces deux ouvertures libres quelquefois plus, quelquefois moins l'une que l'autre.

Les mouvemens de toutes ces parties s'exécutent ensemble ou séparément, & ils se combinent de tant de façons différentes qu'il est impossible de les expliquer toutes exactement, si l'on ne suit quelqu'ordre. Celui que je me suis proposé d'abord est de distinguer deux sortes de fonctions; les unes simples, comme les mouvemens de la langue, des levres, &c.; d'autres composées, comme boire, fumer & cracher, lesquelles seront dites composées, parce qu'elles dépendent d'un grand nombre d'autres fonctions que nous n'appellerons pourtant simples que parce qu'elles sont moins composées; & quand j'aurai choisi l'une de ces fonctions pour en faire l'explication, je détaillerai toutes les différentes façons dont elle s'exécute; je ferai l'énumération de tous les mouvemens simples dont elle est composée, & je les réunirai selon l'ordre & les instans selon lesquels ils se font. Je commence par l'explication du boire.

On appelle boire, faire entrer des liquides dans la bouche, puis dans le gosier, pour les conduire à l'estomac. Il faut donc 1°. examiner les causes qui font entrer les liquides dans la bouche. Il y a deux moyens de les y faire entrer, sans compter ceux que nous pourrions mettre en usage, si nous voulions imiter les façons de boire des animaux. Celles qui sont le plus ordinaires à l'homme sont de verser les liquides dans la bouche, ou de les pomper. Dans la premiere, ils sont introduits par leur propre poids; dans la seconde, ils entrent par le poids de l'air extérieur, ainsi que l'eau dans une pompe aspirante.

On boit en pompant ou suçant quand on boit avec un chalumeau. Les enfans tettent leurs nourrices en suçant. On suce de même en buvant dans un verre, dans un biberon, ou lorsqu'on boit à même dans la riviere ou au bassin d'une fontaine. On peut pomper ou sucer de différentes manieres, ou avec la bouche seulement, ou avec la bouche & la poitrine ensemble. Quand on suce avec la bouche seulement, on fait d'elle une pompe aspirante; les levres se ferment en rond & laissent une ouverture que je compare à celle du bout de la pompe qui est dans l'eau : le corps de la pompe est fait par les joues, les mâchoires & le palais; la langue fait le piston; mais quoique cette comparaison soit juste dans l'essentiel, il y a pourtant quelque différence de la pompe ordinaire à celle que nous faisons avec notre bouche. Ces différences consistent en ce que l'ouverture de la pompe, son corps & son piston ne changent point leur grosseur, ni leur diamètre, & que les lèvres peuvent former une ouverture plus ou moins grande, suivant que nous voulons pomper plus ou moins de liqueur à la fois, & que nous voulons la faire entrer avec plus ou moins de vitesse. 2°. La bouche devenue corps de pompe augmente ou diminue de capacité soit pour contenir la liqueur pompée, soit pour s'ajuster à la langue : celle-ci qui fait le piston, se grossit ou devient petite pour se proportionner aux différentes capacités de la bouche; elle prend aussi différentes figures pour s'accommoder aux inégalités des dents auxquelles elle doit être appli-

quée avec autant de justesse qu'un piston le doit être au corps de sa pompe.

Ainsi on peut dire que la bouche fait tout ce que peut faire une pompe, & que de plus ses parties étant capables d'un nombre infini de modifications, on doit la regarder comme une pompe d'une structure particuliere & capable de fonctions très-multipliées.

Pour mettre cette pompe en usage, il faut que quelque liquide soit présent à l'ouverture des levres, & qu'il la bouche entiérement; ensuite on approchera les joues des mâchoires pour diminuer l'espace de la bouche, on retirera la langue en arriere, & le liquide viendra occuper la place que tenoit la langue; mais pour faire entrer la boisson plus promptement & en plus grande quantité, on écarte la mâchoire inférieure de la supérieure, & la bouche occupant plus d'espace au dehors, presse l'air extérieur qui comprime la liqueur, & la fait entrer dans la cavité de la bouche augmentée par l'éloignement des mâchoires.

Si l'on met le bout d'un biberon plein d'eau dans l'ouverture des levres, & que l'on fasse les mêmes mouvemens des joues, des levres, de la langue & des mâchoires, le liquide entrera de même. Un syphon, un biberon & un autre vaisseau de pareille espéce ne sont que l'ouverture des levres prolongée.

Lorsqu'on a rempli la bouche, il faut la vider, si l'on veut pomper & sucer de nouveau. Elle se vide en dedans quand on avale, ou en dehors quand on seringue pour ainsi dire ce qu'on avoit pompé. C'est ce que font les cabaretiers quand ils goûtent leur vin. Dans l'un & l'autre cas la langue fait le piston; elle s'avance en devant, elle presse le liquide qu'elle jette en dehors, si les levres sont ouvertes; ou qu'elles chassent du côté du gosier, si la valvule est levée & que les levres soient exactement fermées.

La seconde maniere de faire entrer des liqueurs dans la bouche en pompant, dépend de la dilatation de la poitrine : par cette dilatation l'air extérieur, moins raréfié que l'intérieur, pousse l'eau & la fait entrer dans l'ouverture des levres. Cela se fait en inspirant. On inspire de l'eau ou de l'air ensemble ou séparément. Quand on inspire du liquide seul, cela se nomme sucer; lorsque l'on inspire l'un & l'autre, cela s'appelle humer : dans cette façon de boire, l'air prend la route de la trachée artère, pendant que l'eau reste dans la bouche. Pour humer, on forme ordinairement une ouverture aux levres, plus grande que pour pomper; on éloigne les levres des mâchoires, on leve le bout de la langue du côté du palais, on releve la valvule du gosier & on inspire.

L'ouverture des levres doit être plus grande pour que l'air extérieur qui presse l'eau que l'on veut humecter, ait moins de peine à la faire entrer dans la bouche.

On éloigne les levres des mâchoires pour former un espace capable de contenir l'eau. On éleve le bout de la langue qui comme un rempart retient l'eau, & l'empêche de suivre l'air qui entre dans la trachée artère.

On réleve la valvule du gosier pour que l'air puisse passer; & enfin en dilatant la poitrine on inspire, pour que l'air extérieur presse le liquide & l'oblige d'entrer dans la bouche avec lui. C'est ainsi que l'on prend un bouillon, du thé, du café & autres liqueurs chaudes.

La deuxieme façon de boire est de verser la boisson dans la bouche, ce qui s'exécute en trois manieres. Dans la premiere qui est la plus ordinaire on verse doucement à mesure que la langue conduit la boisson dans le gosier.

Dans

Dans la seconde on verse brusquement tout à la fois, & la langue conduit le tout dans le gosier avec la même vîtesse; c'est ce qu'on appelle *fabler*; & la troisieme est de verser dans la bouche, ayant la tête renversée; c'est ce qu'on appelle boire *au galet*. Quand on boit de la premiere façon, la langue peut prendre deux situations différentes : elle peut avoir son bout appliqué à la partie du palais qui est la plus proche des dents de devant, quoiqu'elle se meuve pour avaler; parce qu'il suffit qu'elle se baisse par son milieu en décrivant une ligne courbe qui laisse deux espaces sur les côtés par où l'eau monte dans le vide que la courbure de la langue laisse entre elle & le palais : après quoi la langue pousse l'eau dans le gosier en approchant son milieu du palais, sans que son bout quitte sa premiere place; & pour lors le milieu de la langue ne fait que se baisser pour recevoir, & se hausser pour pousser les liquides dans le gosier, jusqu'à ce qu'on ait tout avalé.

La seconde situation que peut prendre la langue, est de s'avancer au-delà des dents & de placer son bout au-dessous du bord du ve..e qui répand sur elle sa liqueur, laquelle est poussée de même dans le gosier, lorsque la langue se releve, & qu'elle s'applique au palais.

Pour *fabler* il y a deux moyens : l'un de fermer la valvule du gosier en la baissant sur la langue, ou en retirant la langue sur elle, afin de prendre son tems pour avaler : l'autre est d'ouvrir cette valvule en l'éloignant de la langue, ou en éloignant la langue de cette valvule, pour laisser passer tout d'un coup la liqueur dans le gosier sur laquelle la langue se retire aussi-tôt pour pousser le liquide dans l'œsophage & baisser l'épiglotte afin de garantir la trachée-artère.

Cette maniere débauchée de boire ne fait aucun plaisir : elle peut tout au plus être utile à ceux qui ont à prendre quelque médicament dégoûtant. Ce moyen est assez bon pour éviter le dégoût, parce que la boisson passe avec tant de vîtesse, qu'elle n'a pas le tems de frapper désagréablement la bouche ni le nez.

La troisieme façon de boire en versant est la *régalade* ou le *galet* : elle ne differe du *fabler* qu'en ce que le fabler se fait en un seul coup, & que le *galet* se fait en plusieurs. Pour boire ainsi, on renverse la tête, on ouvre la bouche fort grande, on retire la langue en arriere pour boucher le gosier, afin d'éviter la chûte trop prompte du liquide qui incommoderoit la trachée-artère; on verse de haut, mais doucement, pour donner le tems à la langue & à la valvule du gosier de s'éloigner pour le passage de la boisson; & lorsqu'il en a passé environ une gorgée, la langue & la valvule se rapprochent subitement pour empêcher que ce qui est encore dans la bouche ne suive celle qui est déjà dans le gosier, & on profite de cet instant pour respirer par le nez.

Ces façons de mettre le liquide dans la bouche, peuvent être combinées; on peut pomper & verser en même tems; il est possible de humer & verser ensemble : mais nous ne pouvons pas humer & pomper, ni boire à la *régalade*, soit en humant, soit en pompant.



De quelques-unes des Fonctions de la Bouche.

Par M. Petit. *Second mémoire.* (*Mém. pag.* 12.)

L'action d'avaler les liquides n'est pas moins variée que les manieres de les introduire dans la bouche.

Ce que nous en avalons vient du dehors comme la boisson, ou du dedans comme la salive qui coule dans la bouche, les humidités qui tombent des narines, du gosier & de la valvule. Pour parcourir exactement toute la mécanique de la déglutition de ces différens liquides, je traiterai 1°. de celle qui se fait imperceptiblement de l'humidité qui coule des parties qui sont au-delà de la valvule. 2°. De la déglutition de la salive. 3°. Des manieres d'avaler les choses qui viennent du dehors dans la bouche, par les façons de les y introduire que j'ai traitées dans mon premier mémoire.

L'humidité de la partie postérieure de la valvule & de la racine de la langue, celle du nez & du gosier coulent imperceptiblement dans l'œsophage: celle qui mouille le plus profond du gosier ne fait que suivre sa pente; & comme elle est au-delà de la trachée-artère, il n'a pas été besoin de précaution pour éviter sa chûte dans la glotte; mais comme celle qui mouille les parties les plus antérieures du gosier, & celle qui tombe par le derriere des narines, se trouvent immédiatement au-dessus du larinx, elles auroient pu incommoder cette partie sans les sages précautions de la nature, qui font que ces humidités n'ont aucun réservoir qui puisse les rassembler pour les vider toutes à la fois; mais qu'elles tombent comme une nappe d'eau, à mesure qu'elles se séparent dans les petites glandes qui les filtrent. De plus la luette qui se trouve placée au milieu de la cloison ou valvule, réunit & semble être faite pour conduire la liqueur dans une espéce de gouttiere qui se trouve à la partie postérieure de la racine de la langue: cette gouttiere s'étend jusqu'à la partie antérieure de l'épiglotte qui forme un angle saillant, lequel partage les liquides en deux parties pour les conduire dans les deux rigoles qui sont aux côtés de la trachée-artère, & qui tendent à l'œsophage. Si la luette nous rend ce bon office en réunissant & en conduisant ainsi ces liqueurs, ce n'est que pour celles que la pente détermine à suivre le milieu de la valvule; car celles qui tombent par les côtés sont conduites sur la racine de la langue par les parties de la valvule qui y sont attachées, & dans ce lieu la langue fait deux autres gouttieres, en joignant ses parties latérales à celles de son voisinage. Ces deux gouttieres aboutissent immédiatement dans les rigoles qui sont aux côtés de la glotte, sans qu'il soit besoin de l'angle saillant de la partie antérieure de l'épiglotte pour y conduire les liquides qui tombent & coulent ainsi, soit que la valvule se leve ou qu'elle s'abbaisse sur la racine de la langue, ou même au-dessous de la glotte, ce qui arrive dans ceux qui ont un débordement par le nez; car c'est la même chose que les gouttieres de la langue les reçoivent immédiatement des trois parties de la valvule, ou qu'elles y tombent par leur propre poids; bien entendu que quoique ces humidités coulent dans le fond

du pharinx, elles ne pourront passer dans l'œsophage, sans le mouvement de la forte déglutition qui ne se fait pas ordinairement pour chaque goutte, mais lorsqu'il s'en est amassé une quantité suffisante pour exciter ces parties. C'est particuliérement dans cette forte déglutition que la valvule en se baissant, & le larinx en se haussant, mettent la glotte à l'abri des humidités qui viennent des narines. L'usage que je donne à ces organes est prouvé par les maladies qui leur arrivent : on remarque que ceux à qui le gonflement de ces parties met au niveau le fond & les bords de ces rigoles & gouttieres, en sorte qu'elles se trouvent entierement effacées, on remarque, dis-je, que ceux-là toussent continuellement, parce que les liquides surpassent le niveau de la glotte, dans laquelle ils entrent facilement, pour peu que l'on inspire, & c'est ce qui les fait tousser. La façon même dont ils toussent, prouve aussi ce que j'avance; car s'ils font une forte expiration en toussant pour chasser ce qui les incommode, ils inspirent foiblement & à longs traits, de peur que l'air, en entrant brusquement, ne fasse rentrer dans la glotte le liquide que la forte expiration en a chassé.

On remarque aussi que ceux qui ont entiérement perdu la luette par quelque cause que ce soit, sont sujets à une toux imprévue qui leur arrive, par la chûte d'une goutte de liqueur dans la glotte, faute d'être conduite par la luette qu'ils n'ont plus.

On remarque encore qu'il arrive des fontes de pituite nommées vulgairement fontes & débordemens du cerveau, qui portent les liquides en si grande quantité dans le gosier que l'on est prêt d'étouffer faute de respiration, parce qu'il y en a trop pour être conduite en nappe, & pour couler tranquillement dans les gouttieres ou rigoles; c'est pourquoi on est obligé de tousser pour se délivrer du débordement de ce liquide & de faire agir tous les ressorts qui servent à la déglutition la plus forte. On voit par là qu'il y a trois moyens de garantir la glotte, savoir les gouttieres ou rigoles, les trois parties de la valvule, & l'action des parties qui servent à la déglutition sensible.

Nous allons examiner cette derniere fonction dans les deux autres parties de ce discours.

SECONDE PARTIE.

Les principaux organes qui servent à avaler la salive, sont la langue, le cercle charnu, ou la valvule du gosier & le pharinx. La langue sert à avaler la salive, parce qu'elle la rassemble & s'en charge, qu'elle la conduit au gosier, & qu'elle la presse & la pousse dans le pharinx & dans l'œsophage.

La valvule y sert, parce qu'elle ouvre ou ferme le passage de la bouche & du nez conjointement avec la langue.

Le pharinx, parce qu'il se dilate au moyen des muscles propres à cette action, parce que sa partie supérieure est approchée de la racine de la langue, & enfin parce que son muscle fermeur comprime ce que l'on avale pour le faire descendre dans l'œsophage & dans l'estomac.

La premiere fonction de la langue est de réunir & de se charger d'une certaine quantité de salive, ce qu'elle peut faire en bien des façons. Quelquefois elle forme un creux depuis son bout jusqu'à son milieu, creux semblable à l'écope dont se servent les bateliers pour vider l'eau de leur bateau; ou bien

elle amasse la salive entr'elle & la voûte du palais en s'applatissant, & faisant toucher ses bords à toute la circonférence des dents & des gencives avec tant d'exactitude, qu'elle empêche que cette liqueur ne s'y échappe. Mais pour placer ainsi les liquides, elle fait différens mouvemens. 1°. Elle applique son bout à la partie postérieure des dents de devant la mâchoire inférieure, ensuite elle baisse son bout au-dessous depuis l'extrêmité des dents jusqu'à la racine du filet; & pressant toutes ces parties, elle oblige la salive qui étoit dessous de monter dessus; pour lors par un mouvement très-prompt elle revient en pressant & balayant, pour ainsi dire, les mêmes parties, non-seulement depuis la racine du filet jusqu'aux dents de la mâchoire inférieure, mais même jusqu'aux bords des gencives de la mâchoire supérieure; ce qu'elle fait en s'applatissant pour mieux contenir le liquide dans l'espace qu'elle conserve entr'elle & le palais, ou en s'élargissant pour approcher & joindre exactement toute sa circonférence aux gencives de toutes les dents de la mâchoire supérieure, auxquelles elles s'appliquent si bien que la salive ne peut s'échapper. Dans cet instant cette liqueur est comme renfermée sous la voûte du palais, & soutenue par la langue qui est plus ou moins platte ou creuse, selon qu'il y a plus ou moins de salive à contenir.

Une troisieme façon de ramasser & réunir la salive est de fermer exactement les mâchoires & les levres, de faire toucher la langue à tout l'espace de la voûte du palais, à toutes les dents, les gencives, & à l'endroit du dessous de la bouche formé par la mâchoire inférieure, ensuite de retirer la langue en arriere, en se servant d'elle comme de piston; pour lors la salive doit occuper la place que la langue aura quittée, puis en la relevant elle s'applatira & s'élargira pour soutenir le liquide & se joindre aux gencives des dents de la mâchoire supérieure pour les raisons qui ont déjà été dites.

Lorsque l'on rassemble la salive de cette maniere, on fait bien des mouvemens auxquels on a peu d'attention. Pour les expliquer, il faut remarquer que chaque glande, dont le canal excréteur aboutit dans la bouche, est contrainte de se vider, tant parce que ces canaux sont, pour ainsi dire, pompés par la langue qui agit en piston, que parce que les joues & les levres dans lesquelles se trouvent ces glandes sont pressées par l'air extérieur qui les pousse contre les dents & en exprime la salive; l'air extérieur ne pousse ainsi les levres & les joues contre les dents que parce que les levres sont fermées, & que la langue agit en piston. C'est de cette façon que la langue agit lorsqu'elle pompe le sang des gencives, les ordures qui sont dans le creux des dents cariées & les petits morceaux d'alimens qui se sont logés dans leur intervalle. La langue n'agit pas ainsi en piston en se retirant seulement de devant en arriere, il n'y a point d'endroit où elle puisse toucher qui ne puisse être pompé par elle, soit en y portant & appliquant son bout & le retirant sur son milieu ou sur sa racine en se raccourcissant, soit qu'elle s'applique par l'une de ses parties latérales pour se retirer sur l'autre en se retrécissant, ou que de bas en haut ou de haut en bas elle fasse une application & une retraite semblable en s'applatissant.

On remarquera encore que pour pomper la salive dans un lieu particulier de la bouche, il n'est pas nécessaire de fermer les levres, il suffit qu'une partie de la langue soit si exactement appliquée à une partie de la bouche, que l'air

extérieur ne puiſſe paſſer entre deux; c'eſt de cette façon que l'on fait claquer la langue contre le palais. Ce n'eſt pas dans cette ſeule occaſion que l'on pompe quelqu'endroit de la bouche, ayant les levres ouvertes; on le peut faire pour débarraſſer les dents des alimens qui y ſont reſtés, & cela peut ſervir non-ſeulement pour le dedans des mâchoires; mais même pour les dehors, en faiſant paſſer la langue entre les mâchoires, & la tournant dans tous les endroits de l'intervalle que les levres & les joues peuvent laiſſer entr'elles & les dents.

Mais quoique l'on puiſſe ainſi pomper par quelque partie de la bouche en particulier ſans fermer les levres, on le fait plus exactement quand on les ferme.

Après que la langue a ramaſſé ces liquides, & qu'elle s'en eſt chargée, elle fait ſon deuxieme mouvement pour les laiſſer paſſer au-delà de la valvule. Ce mouvement eſt un des plus compoſés qu'il y ait dans le corps humain; il eſt ſi prompt qu'à peine peut-on l'appercevoir, il faut être bien attentif pour en remarquer le commencement & la fin; on ne peut guéres le comparer à d'autres mouvemens qu'à celui du ſerpent, parce que quand la langue ſe meut ainſi, elle prend la figure que prend cet animal, lorſqu'il rampe pour fuir, ou lorſqu'il s'élance ſur quelque choſe. Ce mouvement ondoyant s'exécute en deux cas différens; ſavoir, pour avaler beaucoup de liquide à la fois, comme je l'expliquerai ci-après, ou pour n'avaler que la ſalive & les dernieres gouttes de la boiſſon; ce qui ſe fait de cette maniere.

La langue étant chargée de la ſalive, applique toutes ſes parties ſucceſſivement juſques à ſa racine, d'abord aux dents de la mâchoire ſupérieure, puis aux gencives des mêmes dents; enſuite joignant le palais, elle en parcourt toute l'étendue par ſes applications de devant en arriere, ce qui pouſſe la ſalive au fond de la bouche en un clin d'œil. Mais comme le fond du palais eſt plus courbé, & que cette courbure incline de haut en bas, la langue ſuit cette courbure en continuant ce mouvement ondoyant juſqu'à l'extrêmité de la valvule, où elle porte la ſalive. Pour lors la valvule s'éleve & permet le paſſage; ſon élévation eſt toujours la plus grande qu'il eſt poſſible, quoiqu'il y ait peu de liquide à faire paſſer; le diamètre du paſſage dépend du plus ou du moins de mouvement que fait la langue pour s'approcher de cette valvule: c'eſt la raiſon pour laquelle il faut qu'elle faſſe un mouvement plus grand pour avaler la ſalive que pour avaler un verre d'eau.

Le troiſieme mouvement que fait la langue pour avaler, eſt une contraction de ſes muſcles tant communs que propres, par laquelle ſa racine ſe gonfle & eſt tirée en bas & en arriere au-delà de la valvule fort avant dans le pharinx, auquel lieu ſe ramaſſant en peloton, elle s'applique & touche les parois du pharinx avec tant d'exactitude qu'elle fait en cet endroit l'office de piſton. Le pharinx eſt le corps de la pompe, & l'œſophage eſt le canal par où s'échappe la liqueur preſſée qui deſcend dans l'eſtomac; c'eſt le dernier mouvement que fait la langue pour avaler: mais pour qu'il s'exécute à propos, il faut empêcher les liquides de paſſer par le nez & par la glotte, pour qu'ils puiſſent vaincre la réſiſtance des fibres de l'œſophage; & parce que, pour vaincre cette réſiſtance, il faut que celle que le liquide preſſé trouve par-tout ailleurs, ſoit plus grande que celle que fait l'œſophage. Pour cela il eſt néceſſaire que les ouvertures du nez & de la glotte ſoient bouchées, ſans quoi le liquide auroit plus de facilité à paſſer par l'une ou l'autre de ces ouvertures que par l'œſophage, dont les fibres charnues tendent toujours à fermer ce canal.

Les ouvertures du nez sont bouchées par l'élévation de la valvule & par le gonflement de la racine de la langue qui la pousse en haut, sans quoi la boisson passeroit par le nez (ce qu'on appelle faire du vin de nazaret) ce phénomène arrive dans quelque espéce d'esquinancie. Je l'expliquerai dans un troisieme mémoire, où je traiterai des incidens, jeux & variétés des mouvemens de la bouche.

La glotte est fermée par l'épiglotte, laquelle s'abbaisse par la contraction des muscles propres à l'abbaisser, par l'abbaissement de la langue sur elle, & par l'élévation du larinx sous la racine de la langue, laquelle se ramassant en peloton dans la partie supérieure du pharinx, s'y applique & en touche si exactement les parois qu'en se retirant en arriere, autant qu'il lui est possible, elle fait l'office de piston; le pharinx de son côté s'approche de la racine de la langue pour s'y mieux ajuster & agir sur le liquide, faisant en cette occasion le corps de la pompe, pendant que l'œsophage qui en représente le canal, se laisse vaincre par le liquide pressé, lequel est conduit dans l'estomac; c'est ainsi que la bouche peut être une pompe à double usage, & que par le moyen de la langue qui en est le piston commun, elle peut recevoir de dehors en pompe aspirante & en chasser en dedans en faisanr la pompe foulante.

TROISIEME PARTIE.

Quoique la déglutition qui se fait dans les différentes façons de boire dont il a été traité dans ma premiere dissertation, ne differe que très-peu de celle dont je viens d'expliquer la méchanique, je vais pourtant parcourir cette fonction dans tous les cas, moins pour la mieux expliquer que pour faire connoître comment elle se combine avec les autres fonctions. Nous avalons & nous suçons ensemble, lorsque nous buvons à l'ordinaire en suçant. Dans cette façon de boire à chaque fois que la bouche fait l'office de pompe aspirante, la langue ramasse le liquide & le pousse au-delà de la valvule, en faisant avec le pharinx l'office de pompe foulante. Quoique ces trois fonctions s'exécutent en un instant, on peut y remarquer que l'ouverture des levres est proportionnée au vaisseau dans lequel on boit; que la langue se retire, & que les mâchoires s'écartent pour faire entrer le liquide, la langue s'élargit & s'applatir pour le ramasser entr'elle & le palais; elle avance son bout en devant pour boucher l'ouverture des levres, afin que ce qu'elle contient ne sorte point, elle s'approche du palais, & faisant son mouvement ondoyant & vermiculaire depuis son bout jusqu'à sa racine, elle fait passer le liquide dans le gosier, puis se retirant de nouveau, elle commence à pomper en retirant sa pointe dans l'instant même qu'elle retire sa racine jusque dans le pharinx pour achever la déglutition de ce qui avoit été pompé dans le premier instant, de sorte que la langue acheve la déglutition de la premiere gorgée de boisson en commençant à pomper la seconde. Il est possible de mettre quelqu'intervalle entre pomper & avaler; aussi ce que j'ai dit n'arrive pas toujours; mais c'est comme il faut qu'il arrive pour ne point perdre de tems; celui que l'on met entre ces deux fonctions, est un tems perdu quand il ne s'agit que de boire, à moins qu'on ne veuille savourer ce que l'on boit, se laver la bouche, se gargariser, ou faire d'autres choses dont je ferai mention dans le mémoire suivant.

Pour avaler après avoir humé, on approche les levres du vaisseau dans lequel est la liqueur que l'on hume; ou bien on retire le vaisseau en fermant les levres, pour retenir la boisson entre les levres; le dedans de la mâchoire inférieure & la langue qui pour lors est levée, comme je l'ai dit dans mon premier mémoire : ensuite on expire, on approche les levres des mâchoires pour pousser l'eau dans la bouche, on baisse la langue, l'eau monte dessus, la langue s'élargit pour toucher toute la circonférence des dents & des gencives de la mâchoire inférieure, & pour pousser l'eau dans le gosier. Elle commence son mouvement vermiculaire & ondoyant depuis son bout jusqu'à sa racine, le reste s'acheve, ainsi qu'il vient d'être expliqué ci-dessus.

Il faut remarquer qu'après avoir bu en pompant, on inspire, & qu'après avoir bu en humant on expire; la raison de ce fait est que pour humer il faut inspirer, & que pour l'ordinaire on ne boit en pompant qu'après avoir expiré; de plus, c'est que l'on peut inspirer ou expirer en pompant; mais pour humer il faut toujours inspirer.

La déglutition qui se fait quand on boit en versant, differe peu de celle qui se fait dans les deux précédentes façons de boire; il faut seulement remarquer que l'on cesse d'avaler pour inspirer, lorsqu'on a beaucoup de liqueur à boire, & cela sans cesser de verser la liqueur dans la bouche. Si ce que l'on verse est en petite quantité, la langue ne fait que lever son bout au palais pour former un rempart au liquide, ainsi qu'elle le fait dans le humer : pour lors on inspire par le nez & par la bouche : ou si la liqueur est en grande quantité, la langue s'applatit vers son bout pour en contenir davantage, & elle se grossit vers sa racine, pour être plus facilement appliquée à la valvule du gosier qui s'abbaisse pour s'y joindre exactement, afin de boucher le passage du liquide pendant qu'on inspire, & ensuite on avale la liqueur versée de la maniere que nous avons dit.

A l'égard du sabler, j'ai dit qu'il différoit peu du galet, & ce que je vais dire de la déglutition dans cette façon de boire, servira pour l'un & pour l'autre.

Quand on boit au galet, la racine de la langue & la valvule se rapprochent mutuellement pour retenir le liquide jusqu'à ce que l'on ait pris son tems pour avaler, lequel tems est toujours après que l'on a inspiré ou expiré : & quand on veut avaler, on éleve la valvule, on retire la langue en devant pour donner passage à une partie du liquide, ensuite la langue se retire dans le fond du gosier pour pousser le liquide dans l'œsophage, de maniere qu'elle ne fait qu'avancer sa racine en devant pour laisser entrer l'eau, & ensuite se retirer jusques au fond du gosier, tant pour pousser le liquide dans l'œsophage, que pour boucher les narines & la glotte : ces mouvemens instantanés sont répétés jusqu'à ce que l'on ait achevé de boire.

Quoique la structure des parties, dont je viens d'expliquer quelques fonctions, ait été déjà décrite fort exactement, je me suis apperçu, mais trop tard, que je devois au moins démontrer certaines particularités de cette structure dont je me suis servi dans mes explications; ce que je ferai dans la suite de cet ouvrage.



ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
ANATOMIE.
Année 1716.

Sur un Enfant sans articulations. (Hist. pag. 25.)

M. Deslandes a vu à Lanvau, village éloigné de Brest d'environ trois lieues sur le bord de la mer, un enfant bien extraordinaire. Toutes les articulations, & par conséquent tous les mouvemens qui en dépendent, lui manquent, & son corps n'est qu'un os continu & comme une pétrification des articles, nerfs & tendons. Nulles phalanges aux doigts des mains ni des pieds; nul mouvement dans le poignet, dans le coude, dans l'épaule, dans la hanche, &c. Il a aussi les yeux & même les paupieres parfaitement fixes. Il avoit vingt-deux à vingt-trois mois, & ne pouvoit ni marcher, ni boire, ni manger sans le secours de sa mere. Une si étrange conformation étoit encore accompagnée d'une douleur perpétuelle.

Sur un Fétus monstrueux. (Hist. pag. 25.)

M. Morin, Médecin de Honfleur, envoya à l'Académie la relation d'un fétus humain monstrueux assez singulier. La mere en avoit accouché entre les cinq & sixieme mois sans incommodité ni accident, après avoir cependant senti dans le cours de sa grossesse qu'elle n'étoit point naturelle & en avoir eu beaucoup d'inquiétude. Ce fétus venu au monde ne donna aucun signe de vie. Il faut se représenter un fétus de cet âge parfaitement bien formé, mais finissant au nombril, où il est coupé par une section horisontale, si on l'a supposé debout. Un autre fétus tout pareil & coupé de même s'unit au premier à l'endroit de la section horisontale qui leur est commune, de sorte qu'un nombril commun est précisément le milieu de la longueur des deux troncs semblables ainsi posés. Les deux visages sont tournés du même côté & par conséquent le reste des deux troncs. Cette disposition on conformation semble exclure les jambes, il y en a cependant: à chaque côté & au milieu des deux troncs unis sont attachées deux cuisses & deux jambes, celles d'un côté bien séparées, comme elles doivent l'être, celles de l'autre un peu moins; elles sont de part & d'autre à angles droits avec les troncs: voilà la figure extérieure.

L'intérieur y répondoit en ce que toutes les parties qui doivent être dans deux troncs séparés étoient dans les deux troncs unis. Ainsi il y avoit deux cœurs, deux poumons, deux foies, deux rates, deux diaphragmes; seulement il n'y avoit que deux reins au lieu de quatre, & les intestins, quoique doubles, n'étoient attachés qu'à un seul mésentere. M. Morin reconnut par le souffle que ces intestins doubles communiquoient ensemble: il ne trouva ni parties de la génération, ni vessie: un petit trou qui étoit au milieu des vertèbres du dos pouvoit être pris pour l'anus, parce qu'en y soufflant on faisoit enfler le rectum & le colon. Au milieu de la capacité du ventre inférieur, où il y avoit une espèce d'ombilic marqué, il se trouva un vaisseau qui se partageoit en deux rameaux, dont l'un alloit à droite & l'autre à gauche; M. Morin le

le regarda comme la veine ombilicale. Le système des monstres formés par deux embrions ou œufs qui se collent & se confondent ensemble, se présente ici bien naturellement : il n'y a d'union & de confusion que ce qu'il en faut pour s'y accorder avec facilité.

Description d'un Fétus difforme.

Par M. PETIT (*Mém. pag.* 89.)

L'ENFANT que je présente à l'Académie est jumeau, il est venu à terme, & a vécu quatre heures. Son compagnon est en parfaite santé, & n'a rien de difforme. Celui-là est beaucoup plus petit que le vivant, je vais rendre compte de ses difformités intérieures & extérieures, en commençant par les extérieures que j'observai sans dissection.

Le bas-ventre manque de peau & de muscles depuis le cartilage xiphoïde jusqu'aux os pubis, & depuis une région lombaire jusqu'à l'autre; les viscères n'étoient contenus que par le péritoine; le cordon étoit moins garni d'enveloppes qu'à l'ordinaire : il y avoit au-dessus du pubis une espéce de fosse creuse de trois lignes, de la largeur & presque de la rondeur d'un écu, dans laquelle fosse se trouvoit une ouverture profonde qui entroit en dedans, de figure un peu ovale, ayant au-dessous un petit corps un peu éminent de la longueur de six lignes, que je soupçonnai être une verge ou un clitoris mal formé. Lorsque je portois ma sonde dans cette ouverture, je ne pouvois la faire entrer que du côté droit ou du côté gauche seulement. Le corps de ce fétus à l'endroit des hanches est courbé de droite à gauche; il n'a pas les fesses bien marquées, la raie étant entiérement effacée, & il ne s'est trouvé aucune ouverture à l'endroit où devroit être l'anus : depuis cet endroit jusqu'aux os pubis il n'y a aucune marque de parties sexuelles : la cuisse, la jambe & le pied sont beaucoup plus gros du côté gauche que du droit : toutes ces parties sont comme disloquées, particuliérement le pied, qui, quoique bien formé d'ailleurs, laisse sentir à travers la peau, la partie de l'astragal qui devroit appuyer les os de la jambe : l'extrêmité droite est moins grosse & moins longue que la gauche; le pied n'est point luxé; mais il ne se trouve qu'un orteil qui paroît large comme deux, armé de deux ongles, & qui semble divisé par une ligne très-légere. Le reste du corps à l'extérieur est assez bien formé.

Après avoir ainsi examiné l'extérieur, j'ai ouvert le péritoine, & par la dissection j'ai reconnu que la veine ombilicale, au lieu de passer par la scissure du foie pour se jeter dans le sinus de la veine-porte, passe par-dessus la partie convexe de ce viscère, & se va jeter près de l'endroit où la veine-cave perce le diaphragme. Au lieu de deux artères ombilicales, il n'y en a qu'une qui est, pour ainsi dire, la continuation du tronc de l'aorte inférieure, laquelle, au lieu d'y former les deux gros rameaux iliaques, ne forme que deux petites branches qui vont aux cuisses. Si les iliaques sont peu considérables, les extrêmités inférieures sont aussi, comme il a été remarqué, beaucoup moins grosses qu'elles ne doivent être : ces vaisseaux ne forment point d'hypogastri-

ques, aussi n'y a-t-il dans ce sujet ni cavité du bassin, ni matrice, ni vessie, ni rectum. L'artère ombilicale n'est donc que le tronc de l'aorte qui, à l'endroit de la derniere vertèbre des lombes, remonte dans la duplicature du péritoine pour joindre la veine ombilicale au milieu du ventre où elles forment ensemble le cordon. L'ouraque ne se trouve pas non plus que la vessie urinaire, comme on le remarquera ci-après; de sorte qu'au lieu de quatre vaisseaux qui forment ordinairement le cordon, il n'y en a que deux, la veine & une artère ombilicale.

Le foie est fort gros, & outre sa scissure ordinaire, il a une scissure supérieure creusée dans sa partie convexe du côté de son lobe gauche, servant au passage extraordinaire de la veine ombilicale, comme je l'ai dit.

Le diaphragme est membraneux dans tout son côté gauche; toute sa partie charnue paroît se rassembler au centre pour former l'anneau par où passe l'œsophage.

L'œsophage au-dessous du diaphragme se prolonge près de deux pouces plus qu'il n'est dans l'état naturel, l'estomac étant situé, non dans le côté gauche du bas-ventre, mais au-dessous du foie touchant le rein droit; la rate se trouve immédiatement au-dessous du pylore.

Le pylore est à l'ordinaire; mais le duodenum ne passe point par-dessous le centre du mésentere. Le jejunum qui le suit, est presque tout ce qu'il y a d'intestins grêles, du moins il n'y a que peu de l'ileum: c'est pour cela que le meconium ou la matiere fécale du fétus remplissoit presque tout ce qu'il y avoit d'intestin grêle: l'extrêmité inférieure de ce canal intestinal aboutit au côté gauche de l'ouverture ovale que j'ai déjà décrite en parlant de l'extérieur du ventre & que je nomme l'anus. Voulant chercher les autres intestins, je n'ai trouvé qu'un bout de gros boyau, d'environ un pouce de longueur & de largeur, placé au côté gauche de l'ouverture que j'appelle anus, qui me parut moulé à-peu près comme le commencement du cœcum; en séparant le péritoine qui le couvroit confusément, & après avoir soufflé dans sa cavité par l'anus, j'apperçus une appendice vermiculaire faisant quelques legers contours: cette appendice longue d'un grand pouce me parut double, & j'ai reconnu qu'elle l'étoit par l'air & par l'injection de cire. On voit présentement que lorsque je portois la sonde dans le côté droit de l'anus, je la faisois entrer dans l'ileum, & qu'en la portant dans le côté gauche je la faisois entrer dans le cœcum; de sorte que l'anus étoit un rendez-vous commun des matieres de l'ileum & de celles du cœcum, bien entendu néanmoins qu'elles ne pouvoient sortir de ce dernier que lorsque le premier les y avoit dégorgées, ce qui étoit assez difficile, parce que l'anus, dont les bords sont minces, est presque aussi large que les deux tiers du cœcum, & qu'il falloit que les matieres passassent par-dessus avant d'entrer dans le cœcum, ce qui fait voir qu'elles avoient autant de facilité à sortir par l'anus; aussi le cœcum étoit affaissé & contenoit peu de meconium, tandis que les autres intestins étoient ronds de plénitude. Le péritoine, à l'endroit de l'anus, est un peu plus épais que dans le reste de l'étendue du ventre, sans que j'aie pu remarquer aucune fibre charnue capable d'imiter un sphincter.

Après cet examen je connus parfaitement la route extraordinaire que devoit suivre l'excrément stercoral dans ce sujet difforme; mais il me restoit un

embarras causé par deux boyaux, l'un à droite plus petit, l'autre à gauche plus grand du double dont je n'avois encore qu'ébauché la dissection. Après les avoir exactement séparés du péritoine, je reconnus qu'ils n'avoient aucune communication avec les intestins; ils étoient pleins de vents; leur membrane étoit fort mince & si transparente que je vis aisément à travers qu'ils ne contenoient aucune matiere stercorale : je poursuivis ma dissection avec plus de soin & d'exactitude, & je reconnus que ces boyaux étoient les uretetes : celui du côté gauche faisant deux replis tortueux, avoit dans sa partie la plus large vingt-quatre lignes de diamètre; il commençoit aux reins par un tuyau d'environ deux lignes de diamètre sur trois ou quatre de longueur, & se terminoit en bas par un petit canal de six lignes de long sur moins d'un quart de ligne de diamètre : l'uretère du côté droit, moins gros de moitié & plus tortueux, commence & se termine de même que le gauche par un petit conduit à-peu-près de même diamètre & de même longueur.

L'un & l'autre se viennent ouvrir au dehors du ventre à quatre lignes du bord de l'anus sur la ligne qui partageroit l'anus transversalement en deux parties égales, & c'est par le dehors que j'ai passé des soies de porc dans leurs ouvertures.

La petite appendice collée au-dessus de l'anus, longue d'environ six lignes sur quatre de circonférence, étoit un assemblage de trois muscles, d'un corps spongieux ou caverneux & de quelques vaisseaux sanguins, le tout recouvert du péritoine que j'ai séparé exactement pour voir toutes les parties : l'un de ces muscles est au milieu couché sur le corps spongieux du côté du ventre, prenant origine partie aux os pubis, partie au coccix, & s'allant insérer à l'extrêmité du corps spongieux qui regarde la partie inférieure de l'anus. Pour concevoir comment ce muscle qui n'a qu'une ligne d'épaisseur, peut prendre origine du pubis & du coccix, il faut savoir que dans ce sujet l'os sacrum & le coccix, au lieu de se voûter en arriere pour former la cavité du bassin, se portent en avant, & passent par-dessus la symphise des os pubis : voilà pourquoi la pointe du coccix & les os pubis sont si voisins, & pourquoi la cavité du bassin manque entiérement.

Le second & le troisieme muscle, l'un à droite & l'autre à gauche du corps spongieux, prennent leur origine des os pubis, & vont s'insérer à l'extrêmité du corps spongieux comme le premier muscle que j'ai décrit. Cette extrêmité de ce corps qui regarde l'anus, comme il a été dit, n'aboutit à rien & n'est point saillante comme la verge; l'autre extrêmité, que j'appelerai inférieure, descend comme si elle avoit une attache solide aux os, mais elle n'en a point, & j'ai été surpris de la voir se terminer à la peau, à-peu-près à l'endroit où sont les parties sexuelles de la femme dans l'état naturel. Cette terminaison me donna lieu d'examiner le dehors de la peau où je trouvai un petit trou que je n'avois pas apperçu dans l'examen extérieur que j'avois fait : je passai un stilet qui me conduisit dans le milieu du corps spongieux comme dans un canal qui se termine en cul de sac vers l'extrêmité supérieure qui regarde l'anus, & où vont aboutir les trois muscles que j'ai décrits. On ne peut appeler ce sujet un garçon, puisqu'il n'a ni testicules, ni prostates, ni vésicules séminales, & que le corps long de six lignes que je viens de décrire, a moins la structure d'une verge que d'un clitoris : on ne peut pas dire que ce soit une fille, puis-

que la matrice & les ovaires lui manquent : on dira encore moins que c'eſt un hermaphrodite. Si cet enfant eût vécu, il auroit jeté ſes urines par les deux petites ouvertures qu'il avoit au côté de l'anus, & il les auroit jetées goutte à goutte involontairement, parce qu'il n'avoit point de veſſie pour les réſerver, & quil ne paroît pas que les embouchures des uretères fuſſent munies de ſphincter pour les retenir.

Ses excrémens ſtercoraux ſeroient ſortis involontairement & dans un état de liquidité; involontairement, l'anus étant fort large & n'ayant point de ſphincter; dans l'état de liquidité, parce que la plus grande partie de l'ileum, tout le colon & le rectum manquoient, & que c'eſt le ſejour des matieres dans ces boyaux qui les rend épaiſſes & propres à ſe mouler dans leurs cavités : il eſt vrai qu'il y avoit environ un pouce de cœcum, mais cela ne ſuffit pas pour ſervir de réſervoir à ces matieres, outre qu'elles auroient eu de la peine à y entrer, puiſque l'ouverture de l'anus étoit, comme nous l'avons dit, plus préſente à l'embouchure de l'ileum que celle du cœcum.

Enfin le peu de tems que cet enfant a vécu eſt ſuffiſant pour nous faire douter que les muſcles du bas-ventre ſoient auſſi eſſentiels qu'on le dit à la reſpiration. Ce qui paroît vraiſemblable, c'eſt qu'ils ſervent beaucoup aux reſpirations que nous faiſons dans les actions qui demandent de l'effort, dans le chant, dans le jeu des inſtrumens à vent, dans la toux, dans les cris. Peut-être cet enfant auroit-il vécu plus long-tems s'il eût crié plus tard.

Sur un Enfant monſtrueux. (Hiſt. pag. 17, Mém. pag. 136.

Quand l'ombilic ou nombril s'ouvre & laiſſe ſortir quelques-unes des parties qui doivent naturellement être renfermées dans le ventre, le ſac où elles ſont contenues en dehors s'appelle exomphale. M. Méry en a fait voir deux dans deux fétus venus à terme ou à-peu-près, & la premiere donne lieu à une réflexion importante par rapport au corps humain.

Une fille née à terme & qui vécut quatorze heures, avoit une exomphale monſtrueuſe où l'on trouva renfermés le foie, la véſicule du fiel, la rate, l'eſtomac & tous les inteſtins. Les gros boyaux y faiſoient leur route de gauche à droite contre leur ordinaire. La rate étoit jointe immédiatement au fond du ventricule; mais du côté droit il n'y avoit point d'épiploon. Les reins, les capſules atrabilaires, la matrice & la veſſie étoient renfermées dans le ventre, & y occupoient leur place ordinaire.

Le ſac ou la poche membraneuſe qui formoit l'exomphale, pouvoit avoir neuf à dix pouces de diamètre, étant remplie des viſcères que nous avons dit, ſon embouchure dans l'ombilic avoit quinze lignes de diamètre; elle étoit blanche & opaque comme le cordon ombilical qui s'y terminoit extérieurement : M. Méry la crut d'abord formée par le péritoine dilaté; mais l'ayant examinée de plus près, & voyant que la peau de l'ombilic n'y avoit aucune part, il jugea que l'ombilic n'auroit pu s'ouvrir de quinze lignes ſans que le péritoine, qui eſt beaucoup plus mince que la peau, ſe fût déchiré; d'ailleurs il reconnut qu'elle étoit compoſée de deux membranes auſſi diſtinctes & auſſi

séparables l'une de l'autre que le chorion l'est de l'amnios, au lieu que le péritoine est simple ; il jugea donc qu'elle étoit formée du développement des membranes du *placenta*, qui en s'unissant composent le corps du cordon. Aussi les vaisseaux ombilicaux rampoient-ils de la longueur de quatre à cinq pouces dans l'épaisseur de cette poche, après quoi arrivés au bord de l'ombilic qui n'avoit pu se resserrer, parce que le mésentere auquel les intestins étoient attachés le tenoient dilaté, chacun alloit se rendre à son lieu ordinaire, savoir, la veine ombilicale à la veine porte ; elle s'y trouve toujours jointe par le moyen du petit ligament plat dans un fétus dont l'ombilic est fermé. Les deux artères ombilicales tiroient leur origine des Iliaques ; l'ouraque se rendoit au fond de la vessie.

Dans l'estomac & dans les intestins grêles, il y avoit une matiere claire & fluide, & dans les gros du méconium ordinaire dont une partie sortit pendant la courte vie de l'enfant. Il n'y a nulle apparence que tous les viscères contenus dans cette poche fussent sortis du ventre par l'ouverture de l'ombilic, elle n'avoit que quinze lignes de diamètre, & le foie seul en avoit du moins sept pouces : d'ailleurs on sait que le fétus ne respire point dans le sein de sa mère, que la poitrine n'a point de mouvement sans la respiration, ni le ventre sans la poitrine ; il n'y avoit donc eu nulle force capable de pousser ces viscères hors du ventre, & par conséquent cette exomphale étoit un vice de conformation, ce qui est à remarquer pour le système général de la génération des animaux. Car assez souvent des irrégularités, mêmes monstrueuses, peuvent être rapportées à quelques accidens particuliers survenus à des fétus qui avoient originairement une conformation réguliere ; mais il est plus rare de pouvoir s'assurer qu'une conformation irréguliere jusqu'à être monstrueuse ait été telle originairement.

Dans ce fétus les muscles du ventre n'avoient eu aucune part ni à la distribution du chyle dans les veines lactées, ni au mouvement par lequel les intestins chassoient hors d'eux le méconium. De là M. Méry conclut qu'apparemment aussi dans l'homme le seul mouvement naturel & péristaltique des intestins suffir pour ces fonctions, principalement à l'égard des matieres assez liquides, & que c'est seulement quand ces matieres forment des excrémens durs & solides à un certain point, que les muscles du ventre dont notre volonté dispose aident à leur expulsion.

Sur un autre Enfant monstrueux.

Par M. MÉRY. (*Mémoires* ; *pag.* 141.)

LE 30 Janvier 1716, une pauvre femme accoucha à l'hôtel-dieu à six ou sept mois, d'un enfant mort qui n'avoit au-dehors aucune marque de sexe ni au-dedans, ni aucune des parties nécessaires à la génération, il n'avoit pas même d'anus.

Cet enfant sortit du sein de sa mere avec une exomphale semblable à celle dont on vient de parler ; égale sortie des viscères du ventre, même poche

membraneuse produite aussi par la dilatation des membranes du cordon, dans laquelle le foie, la rate, l'estomac & tous les intestins étoient renfermés.

Un pouce plus haut que le pubis on voyoit sur la surface de cette poche membraneuse qui contenoit les viscères ci-dessus énoncés, un ourlet qui décrivoit un ovale large d'un pouce, & long de seize à dix-sept lignes, peu enfoncé & de couleur plus obscure que le reste du sac. Dans cet ovale la sonde fit découvrir cinq ouvertures que les yeux seuls n'auroient pas aisément apperçues, parce que la membrane étoit fort chiffonée.

La premiere ouverture donnoit dans un petit mammelon de couleur de chair & répondoit à un trou situé un pouce plus bas que l'ourlet de cet ovale au côté gauche de la peau qui distinguoit les fesses par une ligne peu profonde. Ayant fait une incision de l'une à l'autre, je découvris un canal long d'un pouce & qui avoit à peine une demi-ligne de diamètre : ce canal étoit rempli d'une crasse blanche, & la peau qui le formoit parsemée d'une infinité de très-petites glandes d'où apparemment cette matiere étoit sortie.

La seconde ouverture, directement opposée à la premiere, étoit placée à la partie supérieure de cet ovale; le boyau s'y terminoit & n'avoit à son extrêmité ni sphincter, ni releveurs, muscles absolument nécessaires pour retenir les excrémens; ainsi cet enfant, s'il eût vécu, les auroit rendus involontairement par cette ouverture à laquelle le nom d'anus ne peut convenir. Il n'y avoit depuis l'estomac jusqu'à cette même ouverture qu'un seul canal d'égale capacité dans toute sa longueur, sans cul de sac ni appendice vermiculaire, ce qui donne lieu de croire que tous les gros boyaux manquoient à ce fétus, dans lequel il ne s'est point trouvé de méconium. La raison qu'on en peut apporter, c'est que ni la bile, ni le suc pancréatique, qui vraisemblablement entrent dans sa composition, ne pouvoient se décharger dans cet intestin, parce que le pancréas, la vésicule du fiel & les vaisseaux colidoques manquoient à cet enfant.

La troisieme ouverture placée au côté droit de l'ovale, conduisoit à deux culs de sacs, l'un peu profond & de neuf à dix lignes de diamètre, l'autre long d'environ deux pouces & de trois à quatre lignes de diamètre d'un bout à l'autre.

La quatrieme ouverture située au côté gauche de l'ovale, servoit d'issue à une vessie longue de deux pouces, polie en dehors, mais aussi rugueuse en dedans que la matrice & le vagin d'une fille naissante. Le fond, ou pour mieux dire, l'extrêmité de cette vessie se terminoit en pointe; l'entrée étoit étroite & le milieu avoit tout au plus deux à trois lignes de diamètre.

La cinquieme ouverture répondoit à une autre vessie qui formoit une cavité ronde de sept à huit lignes de diamètre, & dont la surface interne étoit très-polie.

Je pris d'abord la premiere de ces deux vessies pour une matrice; mais je fus détrompé en remarquant que les deux uretères aboutissoient à l'une & à l'autre avec cette circonstance que l'uretère qui partoit du rein droit se terminoit au milieu de la vessie qui occupoit le côté gauche de l'ovale, & l'uretère du rein gauche se rendoit dans le fond de la vessie qui en occupoit le côté droit; de sorte que ces canaux se croisoient en chemin, & que les reins étoient placés avec une partie des uretères dans le ventre, & l'autre au-dehors avec ces vessies.

Il y avoit entre les os du pubis de ce second fétus un pouce de distance; cependant le ventre étoit garni de tous ses muscles de même que celui du premier dont les os du pubis étoient joints ensemble.

Peu de tems après M. Petit fit voir à l'Académie un troisieme fétus qui avoit une exomphale à-peu-près semblable aux deux ci-dessus décrites; mais M. Petit assura en même-tems que ce fétus n'avoit point de muscles au ventre, & que la poche membraneuse qui formoit l'exomphale étoit une dilatation du péritoine, en quoi je pense qu'il pourroit s'être trompé; le péritoine sert à tapisser toute la surface postérieure des muscles transverses du ventre, ce qui fait du moins les trois quarts de son étendue; lors donc que ces muscles manquent, il ne doit y avoir qu'une très-petite portion du péritoine placée dans la partie postérieure du ventre; donc la poche qui enveloppoit les viscères situés hors du ventre de ce fétus, n'a pu être produite, ce me semble, par la dilatation du péritoine, mais bien, comme dans les deux exemples ci-dessus, par l'épanouissement des membranes du cordon qui se terminent toujours au bord de l'ombilic, soit qu'il se trouve ouvert ou fermé.

Sur un Enfant monstrueux.

Par M. Marcot *de la Société Royale des Sciences de Montpellier.*
(*Mém. pag.* 329)

Le 15 Novembre 1714, la femme d'un plâtrier de Montpellier, nommé Gontier, accoucha sur les huit heures du soir d'un enfant mâle vivant qui avoit la partie convexe de la tête fort applatie : au lieu des cheveux qui devoient y être implantés, elle étoit recouverte d'une espéce de chair mollasse, fongueuse, spongieuse, d'une couleur livide, qui, par ses inégalités, représentoit en quelque maniere un crapaut. Les yeux étoient fort gros & s'avançoient un peu hors des orbites : les paupieres étoient enflées & œdémateuses; le nez gros, aquilin & recourbé, le visage étoit livide & tirant sur le noir; & cette lividité s'étendoit sur le cou & sur les épaules. Le reste du corps étoit parfaitement bien formé, bien nourri & de couleur naturelle.

La sage femme jugeant que cet enfant étoit un monstre, appela M. Chicoyneau, Chancelier de l'Université de Montpellier, M. Barancy, Chirurgien, & moi pour l'examiner. Elle se contenta de mettre un peu de miel dans la bouche de cet enfant, & négligea de lui faire prendre du lait, de sorte qu'il mourut au bout de douze ou quinze heures.

J'arrivai à dix heures du matin comme il venoit d'expirer; j'y trouvai Messieurs Chicoyneau & Barancy, & sur les cinq heures du soir nous fimes l'ouverture de la tête en présence de quelques étudians en médecine & en Chirurgie.

Avant de rien entreprendre, ayant remarqué dans cette chair mollasse qui répondoit au milieu de la future sagittale, un trou dans lequel on pouvoit mettre le petit doigt, j'y introduisis une sonde assez avant & l'y promenai sans trouver aucune résistance; d'où je conclus qu'il y avoit là une fort grande cavité, &

qu'il manquoit une partie du cerveau : pour nous en assurer je poussai des ciseaux dans cette cavité à la faveur de la sonde creuse, je coupai cette chair, & me fis jour dans le vide que nous avions trouvé par la sonde. La substance que nous coupâmes étoit une espéce de chair fongueuse, approchant de la nature du parenchime des viscères : elle étoit molle, rougeâtre, arrosée de plusieurs vaisseaux sanguins & parsemée de quelques vessies pleines d'eau qui étoient de différentes grosseurs, distinctes & séparées entr'elles, telles que sont les hydatides. Les unes étoient grosses comme un pois, d'autres comme une noisette, ce qui donnoit à cette chair l'épaisseur d'environ un travers de doigt en quelques endroits, car elle n'étoit pas égale; elle avoit, comme j'ai dit, des éminences & des enfoncemens distribués de façon à lui donner à-peu-près l'apparence d'un crapaut. Nous ne trouvâmes aucun des os qui forment le sommet de la tête; nous ne reconnûmes ni dure-mere, ni pie-mere, à moins qu'on ne voulût dire que la peau, les os & les membranes du cerveau s'étoient confondus dans cette chair mollasse; quelqu'exacte que fût notre recherche, nous ne trouvâmes aucune trace du cerveau ni du cervelet, mais seulement un grand espace vide.

Surpris de voir que le cerveau & le cervelet manquoient totalement, nous cherchâmes si la moëlle de l'épine qui n'est que comme l'appendice du cerveau, manqueroit aussi, & nous fumes d'abord tentés de le croire, parce qu'en poussant la même sonde dans la cavité de l'épine, cette cavité parut vide, & la sonde s'avança jusqu'au delà des lombes sans aucun obstacle; mais ayant coupé les vertèbres du cou & du dos, nous trouvâmes la moëlle de l'épine qui s'étoit un peu desséchée, & qui n'étoit gueres plus grosse qu'une ficelle : elle continuoit pourtant jusqu'au *coccix*, & jetoit des rameaux de nerfs dans toute sa longueur; d'où il résulte que la cavité épineuse de chaque vertèbre étoit plus grande qu'à l'ordinaire, ou que le desséchement de la moëlle avoit permis à la sonde de couler sans obstacle dans cette cavité.

Il y avoit aussi quelque changement dans les os qui composent la base du crâne. La selle de l'os sphénoïde étoit oblitérée; & au lieu de l'enfoncement qui doit se trouver dans cette partie, il y avoit une avance ou bosse là où l'os devoit être un peu concave, & cet os étoit beaucoup plus dur & plus épais qu'il n'a accoutumé de l'être dans les fétus qui ont les os comme membraneux ou tout au plus cartilagineux. Dans celui-ci, la base du crâne étoit véritablement solide, & elle résista à un gros bistouri que je tâchai d'y enfoncer avec force pour la partager & chercher les nerfs qui partent du cerveau pour aller se distribuer dans les organes des sens.

Ce soir là il nous fut impossible, pour des raisons particulieres, de continuer notre examen. Le lendemain on porta le corps de l'enfant chez M. Chycoineau, où M. Gondange, Chirurgien & savant Anatomiste, fit voir tous les rameaux des nerfs qui sortoient des trous de la base du crâne dans le nombre & l'ordre naturel.

On s'apperçut aussi que les testicules n'étoient point dans les bourses, mais qu'ils étoient renfermés dans la capacité du bas-ventre à l'endroit des anneaux des muscles de cette partie. Je ne trouvai aucun autre changement notable, sinon que le canal veineux, qui part du *sinus* de la veine-porte pour transmettre au cœur le sang dégorgé par la veine ombilicale, n'avoit pas une demi-ligne de diamètre

diamètre. Il n'y avoit rien de remarquable dans la distribution des vaisseaux sanguins qui vont à la tête & qui en reviennent Ce fait me parut assez singulier pour être décrit & accompagné de quelques réflexions.

Il est aisé d'imaginer ce qui peut donner lieu aux générations monstrueuses. On sait que toutes les parties du corps existent en petit dans l'embrion aussi-tôt qu'il est formé (*soit qu'on suive le systême des œufs, comme M. Marcot, ou tout autre systême.*) Si quelques-unes de ces parties ne reçoivent pas la nourriture nécessaire à leur accroissement, elles s'obliterent & il en résulte un monstre par défaut. Au contraire, si deux embrions se collent ensemble, & que toutes les parties de l'un & de l'autre prennent leur accroissement, on verra deux jumeaux dans leur entier attachés l'un à l'autre; mais si deux embrions rentrent l'un dans l'autre & se confondent ensemble, de sorte que les parties de l'un s'oblitèrent pour la plûpart, & que quelques-unes seulement se nourrissent & croissent, comme la tête, les bras, &c. il naîtra un enfant à deux têtes, à quatre bras, &c. c'est à dire, un monstre par excès, comme on voit certains fruits s'unir souvent, & de deux n'en faire qu'un seul.

On peut expliquer de même la formation des môles; si quelque accident empêche la nutrition & le développement du fétus en tout ou en grande partie, le *placenta* & les membranes recevant le suc qui devoit nourrir l'embrion, s'augmenteront d'autant, & formeront une masse charnue, membraneuse, vésiculeuse, informe & tout à fait irréguliere, dans laquelle souvent on ne distinguera aucun *fétus*: quelquefois on y en trouve un très-petit & qu'on a peine à découvrir; d'autres fois enfin on apperçoit seulement dans la môle quelque partie organique, telle qu'un œil, une mâchoire, des cheveux, &c. Tout le reste ayant été brouillé ou détruit dès le commencement de la grossesse, tems où toutes les parties sont extrêmement molles, par la forte contraction des fibres de la matrice, par quelque commotion, quelque compression, &c. qui détruisant la figure humaine, n'a laissé subsister que quelque partie isolée, avec le cœur ou quelque chose d'équivalent qui a continué de recevoir les liqueurs de la mere & de les envoyer au *placenta*.

Sans entrer dans le détail des causes qui peuvent empêcher le *fétus* de croître & de se nourrir, il suffira de dire que la plus ordinaire de ces causes, c'est l'obstruction, la compression, l'entortillement du cordon ombilical, enfin tout ce qui peut couper le passage aux liqueurs qui sont portées de la matrice dans le corps du *fétus*.

L'enfant dont il est ici question étant venu au monde sans aucun vestige de cerveau ni de cervelet, il faut ou que ces parties lui manquassent dès la premiere formation, ou qu'elles se fussent dissoutes & fondues par suppuration; ou enfin qu'elles se fussent oblitérées faute de nourriture, ce qui est le plus vraisemblable; car il n'y a aucune raison de supposer que le cerveau & le cervelet manquassent originairement, & nous ne trouvâmes ni pus, ni ulcère qui sont les signes certains de la suppuration: ces parties se seront donc oblitérées faute de nourriture.

Le cerveau & le cervelet cessent de se nourrir lorsque le sang, qui est la liqueur nourriciere de toutes les parties, n'y est plus porté par les artères carotides & cervicales; soit que ces artères manquent, ou qu'elles se trouvent coupées, bouchées, obstruées, comprimées: dans notre sujet elles étoient bien

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Anatomie.
Année 1716.

entieres, & ne parurent ni coupées, ni obstruées; il faut donc qu'elles eussent été comprimées, & qu'elles l'eussent été dans la tête même, car elles étoient libres dans leur chemin depuis le cœur jusqu'à la tête. Or, à quoi peut-on attribuer cette compression, si ce n'est à une hydrocéphale dont cet enfant avoit toutes les marques. Le trou que je trouvai dans l'excrescence charnue & mollasse sur la suture sagittale, tout près du *bregma*, & qui communiquoit du dehors au dedans de la tête, avoit, suivant toute apparence, été fait par une matiere ci-devant contenue dans la tête, & qui se faisant jour en cet endroit où elle trouvoit le moins de résistance, parce que c'est comme la clef & le milieu de la concavité de la voûte, s'étoit écoulée & avoit laissé ce grand vide dont j'ai parlé : après l'évacuation de cette matiere, apparemment séreuse & lymphatique, comme celle que nous trouvâmes encore dans les vessies ou hydatides, les tégumens s'étant affaissés, avoient formé les rides, les enfoncemens, les éminences, enfin toutes les inégalités qui jointes à la couleur brune & livide, donnoient à cette chair une forme assez ressemblante à celle d'un crapaut. Il est aisé de concevoir que les eaux amassées dans les ventricules du cerveau ou sur la dure mère, auront pressé la substance du cerveau, jusqu'à intercepter le cours du sang dans les carotides & les vertébrales, de sorte que le cerveau & le cervelet auront été privés de nourriture & même dissous par les eaux qui auront pris leur place : & ce qui appuie encore ce sentiment, c'est que dans toutes les hydrocéphales la substance du cerveau & du cervelet diminue à mesure que le poids & le volume des eaux augmentent, comme le montre le fait suivant tiré de Zacutus Lusitanus. *Praxis medic. mirab. tom. II, lib. I, observ. V.*

Un garçon de dix ans reçut sur la partie postérieure de la tête, un coup d'épée qui ouvrit l'os & les tégumens; il perdit par cette plaie environ gros comme une noix de la substance du cerveau. La plaie fut guérie; mais au bout de trois ans cet enfant mourut d'une hydrocéphale. Sa tête fut ouverte, on n'y trouva point du tout de cerveau : la dure-mere parut double, elle contenoit une eau très-limpide, de bonne odeur & insipide au goût.

Voici un autre fait de même genre rapporté dans le *Zodiac. medic. Gallic. ann. 3. observ. III.*

Une fille née sans cerveau vécut cinq jours; elle avoit sur la tête près de la suture coronale qui sembloit s'entrouvrir, une tumeur d'une consistance flasque avec fluctuation. Sa tête ayant été ouverte, on ne trouva dans sa capacité qu'une eau très-limpide contenue dans les méninges, mais rien du tout de la substance du cerveau.

Dans l'enfant qui fait le sujet de ce mémoire, la moëlle se nourrissoit quoiqu'imparfaitement, parce qu'elle recevoit le sang des rameaux des artères vertébrales qui, tout le long des vertèbres du cou & du dos, & par-tout ailleurs que dans la base du crâne, étoient libres de toute compression. Elle s'étoit desséchée, parce qu'elle étoit privée d'une partie du sang qui lui devoit venir du cerveau par un *sinus* qui regne sur sa surface d'un bout à l'autre.

Sans entreprendre de chercher la cause de cette hydropisie dont on n'a rien apperçu de manifeste, je proposerai une ou deux conjectures qui me semblent bien fondées.

Il se sépare continuellement par les glandes du *plexus* choroïde, des sérosités dont l'usage paroît être de mouiller les ventricules du cerveau, & qui

tombent dans l'entonnoir, ensuite sur la glande pituitaire pour être filtrées à travers son tissu lâche & spongieux, & de là gagner le golfe ou le commencement des jugulaires internes. Or, si cette glande est obstruée, les sérosités trouvant leur passage bouché, inonderont les ventricules du cerveau; c'est ainsi que l'hydrocéphale se forme d'ordinaire dans les enfans. Nous savons aussi que les chûtes, les commotions, les coups à la tête l'occasionnent quelquefois, & peut-être cet enfant en a-t-il reçu dans la matrice où le *fétus* n'en est pas toujours garanti, comme le prouvent les luxations, les fractures, les becs de lievre que quelques enfans apportent en naissant.

Tous les autres changemens que nous avons remarqués dans cet enfant se déduisent aisément de ce qui vient d'être dit; telles sont l'enflure des paupieres & du visage, la lividité de la tête, du cou & des épaules, la solidité des os de la base du crâne. La bouffissure des yeux qui n'est autre chose qu'une tumeur œdémateuse des paupieres, vient toujours des embarras que le sang trouve dans son chemin, & qui le faisant circuler plus lentement, l'obligent à déposer une sérosité qui s'infiltre dans les chairs & les membranes; or dans cet enfant une partie du sang qui revenoit des yeux pour s'aller jeter dans le *sinus* orbitaire, ne pouvant se dégorger que difficilement dans ce *sinus* comprimé par les eaux, a dû croupir; & versant sa sérosité, faire gonfler les paupieres & pousser un peu les yeux hors des orbites.

La lividité indique ou une trop grande quantité de sang amassé dans une partie, ou un vice du corps muqueux qui teint les parties de couleur noire comme chez les Mores. Rien n'indique ici le vice du corps muqueux & tout indique l'amas du sang qui ne pouvant plus être reçu dans les carotides internes, a dû se réfléchir, se détourner, enfiler les branches voisines & collatérales qui sont les carotides externes, lesquelles se trouvant trop remplies de sang, auront donné une couleur plus rouge & même une lividité qui n'est qu'un rouge plus foncé aux parties où elles se distribuent, & ces parties sont précisément les parties extérieures de la tête & du cou.

C'est aussi au poids & à la compression des eaux ramassées dans la tête qu'il faut attribuer la solidité & la grande dureté des os de la base du crâne; car il est certain que plus les parties sont pressées, plus elles se durcissent. La concavité même de l'os sphénoïde qu'on appelle la selle du Turc, a dû s'effacer, puisque son enfoncement est ordinairement creusé par les parties inférieure & intérieure du cerveau qui manquoient ici.

Enfin les os qui devoient former le sommet de la tête, ont disparu & ont fait place à une chair fongueuse & pleine d'hydatides, parce que le cours du sang a été gêné par la distension que les sérosités causoient aux canaux qui portoient la nourriture à ces os. Ainsi les parois osseuses de la tête ne pouvant prendre leur accroissement, parce que les liqueurs ne rouloient qu'avec peine, il s'est fait un dépôt de sérosités qui se sont cantonnées dans les interstices des chairs, ou dans les grains des vaisseaux lymphatiques comme dans de petites poches ou sacs pleins d'une humeur limpide, ce qui constitue les hydatides. Les fibres charnues relâchées par les sérosités se sont étendues, & ont reçu plus de nourriture; dans cette confusion les bulbes des cheveux ayant été, pour ainsi dire, étouffées, les cheveux n'ont pu pousser.

Tout ce qu'il y auroit donc d'embarrassant, seroit d'expliquer comment cet

enfant a pu vivre si long-tems sans cerveau ni cervelet, parties que l'on regarde ordinairement comme essentielles à la vie & comme le principe & la source de toutes les fonctions animales. Dira-t-on, contre toute apparence, que la moëlle de l'épine, quoique desséchée, ait pu fournir des esptits animaux en suffisante quantité pour soutenir la vie de cet enfant? ou plutôt ne pourroit on pas dire, comme nous l'avons avancé dans un autre mémoire, qu'on n'a pas bien connu jusqu'ici la structure & l'usage du cerveau & du cervelet, qu'il n'y a point d'esprits animaux, & qu'ainsi l'on peut s'en passer.

Quoi qu'il en soit, il est prouvé par ce fait & par les deux autres rapportés ci-dessus, que l'enfant peut vivre & dans le ventre & hors du ventre de la mere sans cerveau & sans cervelet; il peut même vivre sans tête : Paré fait mention d'un enfant acéphale ou sans tête qui naquit à Agen en 1562. Regnier de Graaf parle d'un chien né sans tête. Peut-être en trouveroit-on bien d'autres exemples dans les auteurs, sans compter ceux qui n'ont pas été décrits (a).

(L'explication que l'auteur a donnée de la formation des monstres pouvant suffire pour tous les cas, sans avoir recours à l'influence de l'imagination de la mere sur le *fétus*, il en prend occasion de combattre vivement cette opinion; il fait voir que la plûpart des faits sur lesquels elle est fondée, sont au moins équivoques: il convient que l'enfant peut avoir le tempérament, les inclinations, les appétits de sa mere, aussi bien que de son pere, puisque ces choses tiennent à l'organisation & à la nature des sucs dont l'enfant est formé & nourri : il convient encore que les passions, les mouvemens violens de l'ame de la mere peuvent causer des secousses, altérer les sucs qui vont au corps du fétus, changer leur cours, &c. & par là occasionner des changemens de forme; mais il nie que ces changemens puissent avoir du rapport avec l'objet dont la mere a été affectée, & que les mouvemens de l'ame de la mere puissent influer sur la forme du corps de l'enfant.)

(a) L'historien de l'Académie dit à cette occasion que l'observation de l'Auteur est confirmée par plusieurs faits de même genre qui ont été présentés à l'Académie par ses Anatomistes, & qu'elle a vérifiés.

Sur une nouvelle Valvule de la Veine-cave inférieure qui peut avoir rapport à la circulation du sang dans le fétus.
(Hist. pag. 17. Mém. pag. 211.)

Année 1717.

Il est dangereux de s'en tenir à ce que les Anatomistes ont écrit, & souvent très-difficile de le vérifier. M. Winslow ayant trouvé dans la veine-cave des valvules dont avoient parlé Silvius & Charles-Etienne, deux anciens médecins de Paris, chercha long tems inutilement dans la même veine une autre valvule plus singuliere que Silvius paroissoit avoir eu en vue. Ensuite il vint à savoir par les opuscules d'Eustachius nouvellement remis en lumiere, & sur-tout par ses tables que M. Lancisi a recouvrées & données au public, que ce célèbre Anatomiste Romain qui vivoit il y a cent cinquante ans, avoit connu à l'orifice du tronc inférieur de la veine-cave une valvule très-remarquable, qu'il ne

prenoit pourtant pas pour une valvule, mais seulement pour une membrane. M. Winslow se mit à la chercher tant dans l'homme que dans quelques animaux, mais inutilement. Dans cette recherche, il lui parut tantôt que le tronc de la veine cave à l'endroit où elle est comme nichée dans le foie, étoit plus étroit qu'au-dessus & au-dessous, tantôt qu'il y avoit dans sa capacité un repli circulaire presque semblable au pylore, environ à l'endroit où le tronc traverse le diaphragme. Enfin il remarqua dans un enfant d'un an quelques inégalités fibreuses & membraneuses sur la surface interne du tronc de la veine cave, un peu au-dessous de la partie inférieure de l'oreillette droite, mais plus latéralement; & il observa que ces inégalités étoient placées comme vis-à-vis le cul de sac de cette oreillette, & à l'endroit où le tronc de la cave est extérieurement garni de beaucoup de fibres charnues. Mais toutes ces apparences ne se rencontroient pas toujours, peut-être les différentes manieres dont il s'y prenoit en disséquant, pouvoient les faire paroître ou disparoître; car tantôt il détournoit le foie en haut ou à côté pour découvrir la veine-cave, ce qui ne se pouvoit faire sans le tirailler: tantôt il fendoit le foie par devant, y faisoit différentes coupes & emportoit doucement une partie de sa substance pour parvenir au tronc de la veine cave sans rien déplacer; mais il n'a point remarqué laquelle de ces manieres lui avoit donné lieu d'y observer le retrécissement & le pli circulaire dont on a parlé. Enfin s'étant attaché opiniatrément & long-tems sans succès, à ce qu'il avoit découvert de fibreux & de frangé, il s'apperçut que, pour trouver cette valvule il falloit ouvrir la veine-cave par sa partie postérieure, au lieu que jusques-là il l'avoit toujours ouverte par l'antérieure, ce qui avoit détruit ce qu'il cherchoit, & n'en avoit laissé que quelques petits restes en forme de filets dérangés & retirés de part & d'autre, de maniere qu'ils n'étoient pas reconnoissables & qu'on n'y faisoit nulle attention. Cela confirme bien ce qu'on a dit d'après lui en 1715 sur les différentes manieres de disséquer.

Celle qu'il venoit d'apprendre au sujet de sa valvule n'empêchoit pourtant pas qu'elle n'échappât encore le plus souvent à sa curiosité, & ce ne fut qu'après bien des peines qu'il vint à reconnoître qu'elle ne se trouvoit guéres en son entier que dans les plus jeunes enfans, en qui le trou ovale étoit encore ouvert, qu'elle diminuoit ordinairement avec ce trou, & enfin disparoissoit dans les adultes, à moins qu'il n'y fût pas fermé, ce que n'avoit pas vu Eustachius lui-même, qui a été plus instruit que personne sur cette matiere, & ce qui n'est pas aussi sans exception. M. Winslow a cru devoir donner à la valvule le nom d'Eustachius en y joignant l'épithète de réticulaire, parce qu'elle forme un réseau dans une partie de sa longueur, comme on le verra ci-dessous.

Elle est à-peu-près comme toutes les valvules des veines, disposée en croissant; sa concavité est en haut & sa convexité en bas; de sorte que si le sang de la veine-cave inférieure refluoit de haut en bas, elle se voûteroit en bas & en empêcheroit le retour. Une des cornes du croissant se termine entre l'orifice de la veine coronaire & l'extrêmité antérieure de l'arcade charnue de la cloison des oreillettes: c'est cette arcade qui forme en partie l'ouverture du trou ovale. L'autre corne aboutit entre l'extrêmité postérieure de cette arcade & le bord voisin de l'oreillette droite. Le reste de la valvule est presque demi-circulaire, & s'attache intérieurement aux parois antérieures de la veine-cave inférieure.

Elle n'est pas toute membraneuse; car depuis environ les deux tiers de sa longueur jusqu'au bord qui est libre ou qui flotte, elle devient fibreuse & forme un beau réseau. Elle est fort étendue, de sorte qu'étant voûtée, elle s'applique sur la cloison des oreillettes, près de la base du cœur, & couvre l'orifice de la veine cave inférieure.

M. Winslow la démontra à l'Académie dans un vaisseau plein d'eau, ce qui est la meilleure maniere de démontrer ces sortes de parties qui dans leur état naturel sont flottantes; car autrement ou elles se plissent en différentes manieres, si elles sont fraîches, ou elles diminuent d'étendue, si elles sont séches.

M. Lancisi croit que l'usage de cette valvule est d'empêcher que le sang de la veine-cave supérieure ne choque avec trop de force celui de la veine cave inférieure, & M. Winslow qui le croit avec lui, pense qu'elle peut encore empêcher ce même sang, celui de la veine coronaire, & celui qui pourroit s'échapper par le trou ovale dont je parlerai, d'entrer dans la veine cave inférieure, & ce qui mérite le plus d'attention, celui de cette derniere veine d'y retomber quand il a passé la valvule; mais puisqu'elle s'efface ordinairement dans les adultes, & en suivant la diminution du trou ovale, il y a bien de l'apparence qu'elle a encore quelque fonction, & principalement par rapport à la circulation du sang dans le fétus.

Il entreroit donc dans cette question si vivement agitée pendant les premiers tems du renouvellement de l'Académie (*a*), quelque chose de nouveau & sur quoi l'on n'avoit pas compté; cette question se réduisoit à savoir si dans le fétus le sang qui passe par le trou ovale, coule du côté droit du cœur dans le gauche, comme c'est l'opinion ancienne, ou du gauche dans le droit, comme le prétendoit M. Mery: & voici comment M. Winslow trouve moyen de lier sa valvule d'Eustachius à cette question, en prenant des deux partis opposés tout ce qu'ils sont obligés de s'accorder l'un à l'autre, & par conséquent tout ce qu'il y a de plus certain, & en formant un systême moyen qui accorde les deux contraires.

On convient de part & d'autre, par exemple, que le fétus ne respire pas, & qu'il faut que quelque chose supplée à la respiration pour entretenir les qualités du sang nécessaires à la circulation; c'est ce qu'on croit de part & d'autre avoir trouvé dans le sang qui revient par la veine ombilicale. Enfin on avoue que par rapport à cela le chemin de la circulation doit être abrégé dans le fétus. Voici comment M. Winslow tâche de concilier les deux partis.

Il y a à l'ouverture du trou ovale dans le fétus, une valvule ou membrane flottante qui peut en avoir quelque apparence, mais elle n'est pas disposée de maniere à en faire la fonction, aussi ne la fait-elle pas; elle n'empêche point que le sang ne passe avec une égale liberté & de droite à gauche & de gauche à droite. Son usage n'est que de s'appliquer contre le trou, & de le fermer après la naissance du fétus, & certainement cet usage suffit. Avant la naissance, le sang des deux oreillettes du cœur se mêle donc, & par conséquent celui des deux ventricules, & le fétus est dans le même état que si son cœur n'avoit qu'une oreillette & un ventricule; aussi ne respire-t-il point, & il doit être dans l'état des animaux qui n'ont point de poumon véritable, comme les pois-

(*a*) Voyez Collection Académique, Partie Françoise, tome I, pag. 427 & 646, & tome II, page 18.

fons, ou qui n'en ont pas un uſage perpétuel, comme les amphibies, tels que la tortue & la grenouille : on ſait que le cœur de tous ces animaux n'a qu'une oreillette & un ventricule.

Le mélange continuel du ſang dans les deux oreillettes & dans les deux ventricules du cœur du fétus eſt néceſſaire, parce que le fétus ne reſpirant point, ſon ſang n'a que l'air qu'il reçoit du ſang de la mere, & tout le ſang de la mere qui eſt venu par la veine ombilicale, tombe dans l'oreillette droite du cœur du fétus, où il faut que l'air qu'il contient ſe partage à tout ce que le fétus a déjà de ſang, c'eſt-à-dire, à tout ce qui en eſt revenu & par la veine cave, & par la veine pulmonaire. Enſuite tout ce ſang animé d'air eſt pouſſé par la ſyſtole du cœur & dans l'artere pulmonaire, & dans l'aorte, & dans le canal de communication qui eſt artériel, & qui jetant du ſang immédiatement de l'artère pulmonaire dans l'aorte deſcendante, lui épargne une circulation dans le poumon.

Ainſi il eſt plus néceſſaire, ſelon M. Winſlow, de s'embarraſſer beaucoup des différentes forces ou des différentes capacités des vaiſſeaux du côté droit & du côté gauche, différences auxquelles on s'eſt trop attaché dans le nouveau ſyſtème, comme on s'eſt trop attaché dans l'ancien à conſerver l'idée d'une valvule, puiſque le cœur doit être conſidéré dans le fétus comme n'ayant qu'une oreillette & un ventricule, il n'importe de quel côté le ſang ſoit pouſſé avec plus de force, ou ſe porte en plus grande abondance, c'eſt toujours du côté où il trouve plus de facilité à ſon cours.

L'office de la valvule d'Euſtachius eſt, ce ſemble, d'empêcher que le ſang toujours mêlé, comme il doit l'être dans les deux oreillettes, ne reflue dans la veine-cave inférieure; car s'il y refluoit, le ſang de la mere retourneroit dans le *placenta* par la veine ombilicale, qui n'a point de valvule pour s'oppoſer à ce retour.

Ce ſyſtême de M. Winſlow qui concilie tout, vérifie une eſpéce de prédiction que nous avions faite en 1713, que peut-être les deux ſyſtêmes oppoſés ſe trouveroient tous deux vrais. Cependant M. Méry ne s'eſt pas contenté de la conciliation, & il a redonné à l'Académie un abrégé des raiſons qui l'attachoient à ſa premiere penſée. Nous ne les répéterons pas. M. Winſlow ne prétend pas même avoir mis encore cette matiere dans tout le jour dont il la croit ſuſceptible.

Eclairciſſemens ſur le Mémoire précédent touchant la circulation du ſang dans le fétus, & quelques remarques ſur un ſyſtême particulier de M. Vieuſſens, & ſur un écrit de M. Rouhaut relatif à la même matiere.

Par M. WINSLOW. (*Mém. de 1715, pag. 23.*

LORSQUE j'eus donné à l'Académie le mémoire précédent (en 1717), & M. Méry une nouvelle défenſe de ſon ſyſtême ſur le paſſage du ſang par le trou ovale dans le cœur du fétus, paſſage qui, ſelon lui, ſe fait de gauche à

Suite de 1717.

droite exclusivement; M. Duverney qui soutenoit l'ancienne opinion, c'est-à-dire, le passage du même sang de droite à gauche, apporta à l'Académie une grande quantité de belles préparations anatomiques des parties dont il étoit question, sans néanmoins rien montrer qui fût contraire à ce que j'avois dit dans mon mémoire sur le trou ovale & sur sa valvule ou membrane valviforme. Dans cette démonstration il fit voir les fibres charnues de l'une & l'autre veine-cave & de leur confluent, celles qui sont communes aux facs des deux oreillettes; celles qui le sont à la veine-cave & au sac de l'oreillette droite; au sac des veines pulmonaires & à l'oreillette gauche : celles de l'espéce de sphincter du trou ovale : enfin un plan double de fibres charnues très-minces de la membrane valviforme de ce trou, dont les principales étoient transverses. Il fit voir dans un grand cœur humain le développement des fibres charnues de la cloison des oreillettes; il avoit même divisé cette cloison en deux plans charnus; de maniere que chaque oreillette qu'il avoit remplie de coton, restoit séparée avec un plan entier. Il ouvrit l'oreillette gauche d'un veau mort né, & nous fit voir que la membrane valviforme s'étend au delà du bord du trou ovale. Dans un autre cœur de veau, après en avoir ouvert l'oreillette droite, il fit souffler par une des veines pulmonaires dans le sac de l'oreillette gauche, & la valvule s'appliqua au trou & le ferma en se voûtant de gauche à droite. Nous vîmes aussi dans un cœur humain la valvule assez longue pour pouvoir, sans être tiraillée, couvrir le trou : enfin il démontra que la direction du trou ovale est un peu oblique de bas en haut, de droite à gauche & de derriere en avant.

M. Duverney apporta en même tems les observations qu'il avoit faites sur la valvule d'Eustachius dans environ quarante sujets de différens âges. Il en avoit examiné dix-neuf en ma présence, & il avoit distribué ces dix-neuf cœurs en trois classes, dont la premiere étoit de quatre grands sujets, la seconde de treize depuis un an jusqu'à huit, & la troisieme de quatre sujets plus petits. Des quatre grands sujets l'un avoit la valvule d'Eustachius fort large & en état de fermer l'embouchure de la veine-cave inférieure; elle étoit mince & garnie de son tissu réticulaire. Dans deux autres elle étoit un peu épaisse & n'occupoit que le quart de l'ouverture. Dans le quatrieme elle étoit encore plus étroite & fort mince. Le trou ovale étoit fermé dans tous quatre.

Des treize sujets de la seconde classe, quatre au-dessous de trois ou quatre ans avoient le trou ovale ouvert : un de deux ans & les huit autres plus âgés l'avoient fermé. Les quatre sujets dont le trou étoit ouvert, avoient la valvule d'Eustachius étroite & mince avec cette différence que dans deux elle occupoit la moitié de l'embouchure de la veine-cave inférieure, & moins dans les deux autres. Parmi les neuf sujets dont le trou étoit fermé, celui de deux ans avoit la valvule d'Eustachius étroite & mince, les huit autres l'avoient pour la plûpart fort large : dans l'un de ceux ci elle occupoit environ le tiers de l'embouchure de la veine-cave inférieure, & dans deux autres elle en occupoit environ la moitié. Ces trois sujets paroissoient avoir sept ans plus ou moins.

Des quatre plus petits sujets qui faisoient la troisieme classe, & dont le trou ovale étoit ouvert, l'un avoit la valvule d'Eustachius un peu plus large que le tiers de l'embouchure de la veine cave; dans un autre elle n'en occupoit que le tiers, & dans les deux restans elle étoit encore plus étroite.

Avant

Avant ces démonstrations qui furent faites à l'Académie au mois de Septembre 1717, M. Duverney avoit aussi proposé celle d'une expérience qu'il avoit faite chez lui sur le cœur d'un petit chat, dans laquelle il avoit vu le trou ovale resserrer de tems en tems en maniere de sphincter, & la valvule s'y appliquer entiérement : mais on n'en pouvoit rien conclure par rapport au cours du sang dans l'état naturel, car dans cette expérience l'oreillette droite étant ouverte, rien n'empêche le sang du sac pulmonaire & de l'oreillette gauche de pousser la valvule du côté où il n'y a plus de résistance. Je rapporte toutes ces choses, parce qu'elles ne se trouvent pas dans les Mémoires de l'Académie.

Depuis le mois de Septembre 1717, personne n'avoit rien publié là-dessus, jusqu'au mois de Février 1718 que M. Rouhaut porta à l'Académie quelques piéces pour montrer que la circulation du sang dans le fétus pourroit se faire encore d'une maniere différente de ce que les défenseurs d'Harvé, M. Méry & moi nous avions avancé. Il ne poussa pas plus loin alors cette tentative ; & il fut appelé dans la suite à Turin, où il se fixa, & d'où il envoya à l'Académie au mois d'Août 1723, un manuscrit intitulé *De la circulation du sang dans le fétus*, où il approuve & rapporte en entier une description de la valvule d'Eustachius. Il a fait imprimer cet écrit depuis en Italien avec quelques changemens ; j'en parlerai dans la suite de ces éclaircissemens.

J'ai dit dans mon mémoire de 1717, que le chemin de la circulation devoit être abrégé dans le fétus ; & il me sembloit que, selon l'ancien systême, le trou ovale suffiroit sans canal artériel, & que selon le nouveau systême, le trou ovale seroit inutile & le canal suffiroit. En effet, selon les Harvéens, le seul trou ovale, avec plus de capacité de l'oreillette & du ventricule gauches, & du tronc de l'aorte ascendante, suffiroit & rendroit inutile le canal artériel ; car le ventricule droit auroit assez de sang pour les poumons, qui, suivant ce systême, n'en peuvent pas recevoir beaucoup dans le fétus. Le ventricule gauche en auroit la plus grande portion pour l'envoyer à toutes les parties du fétus, tant supérieures qu'inférieures, & au *placenta* par le cordon ombilical. Ceci satisferoit encore à l'autre point sur lequel les deux partis sont d'accord, savoir, que le sang du fétus a besoin d'être ranimé par les particules aériennes du sang de la mere, & même la distribution en seroit plus égale.

Dans le systême de M. Méry, selon lequel le sang du fétus passe librement par les poumons, le seul canal artériel, avec augmentation des capacités gauches suffiroit pour abréger le chemin de la circulation à une partie du sang : & en effet le sang revenu des poumons trouveroit assez de place dans l'oreillette & dans le ventricule gauches, pour aller ensuite dans l'aorte joindre le sang du canal artériel. De cette maniere le trou ovale deviendroit inutile ; & d'ailleurs, selon le systême de M. Mery, loin d'accourcir le chemin à une portion du sang, il l'allonge en ce que, dans son hypothèse, cette portion doit passer deux fois par le ventricule droit, avant de passer une fois dans l'aorte. Au reste, si la circulation d'une partie du sang dans le fétus est abrégée par les passages de communication du cœur & de ses vaisseaux, il faut avouer qu'elle est en même tems allongée par la grande étendue des vaisseaux ombilicaux, & leurs nombreuses ramifications dans le *placenta*, comme l'ont remarqué Harvé, Lower, &c. & enfin M. Rouhaut.

Il ne sera pas hors de propos de rapporter ici deux cas extraordinaires & bien

Acad. Royale des Sciences de Paris. Anatomie. Suite de 1717.

avérés, l'un d'un fétus sans trou ovale, disséqué par feu M. Wieussens, & l'autre d'un fétus sans canal artériel, disséqué par Sténon.

Voici en abrégé l'histoire du fétus disséqué par M. Wieussens, tirée de son *traité du cœur* imprimé à Toulouse en 1715, & dont je parlerai ci-après. D'abord que la mere eut mis cet enfant au jour, il parut bien nourri & bien formé; mais il eut toujours la respiration fort gênée, & la voie basse & enrouée. Toute la surface de son corps resta toujours d'une couleur plombée, & les extrêmités n'en furent jamais chaudes. Ses yeux parurent toujours abattus & comme éteints. Il mourut au bout d'environ trente heures. Son cadavre fut ouvert. Il n'y avoit d'altération sensible dans les parties du bas-ventre qu'un gonflement trop grand des vaisseaux sanguins. Le poumon parut extraordinairement gonflé. On trouva le ventricule droit beaucoup plus grand qu'il n'auroit dû l'être, & le tronc de l'artère pulmonaire fort dilaté. On ne trouva aucun vestige du trou ovale. Le tissu du poumon étoit abreuvé des sucs phlegmatiques, & ses vaisseaux étoient fort dilatés. M. Wieussens attribue les incommodités de ce nouveau né au défaut du trou ovale & à l'engorgement du poumon qui empêchoit le sang de passer librement par les vaisseaux de ce viscère, pour aller au ventricule gauche & de là aux parties externes du corps. M. Wieussens ne trouva dans ce sujet rien qui suppléât au défaut du trou ovale; s'il eût ouvert la veine-cave supérieure, il y auroit peut-être apperçu de petits trous de communication entre elle & la veine pulmonaire, comme j'en ai trouvé dans un adulte.

Quant au fétus sans canal artériel, observé par Sténon, ce canal étoit suppléé dans ce sujet par une communication immédiate du ventricule gauche avec la base du tronc de l'aorte (*a*).

Après avoir exposé dans mon mémoire de 1717, mon opinion sur la maniere dont le sang se mêle dans le cœur du fétus, j'ai dit que par là on n'avoit plus besoin de s'embarrasser du calcul des capacités, des résistances, des vîtesses, &c. En effet il s'est rencontré dans l'exécution des expériences de l'un & de l'autre parti une conformité remarquable & qu'ils ne cherchoient pas; le passage par le trou ovale s'est toujours trouvé libre de côté & d'autre, & les défenseurs d'Harvé n'ont pu produire une seule expérience solide pour prouver l'impossibilité du passage de gauche à droite, ni ceux de M. Mery une seule pour montrer que le sang ne peut passer de droite à gauche, ce qui prouve bien, ce me semble, la liberté réciproque du passage du sang de l'un & de l'autre côté.

J'ai dit dans le même mémoire que la membrane valviforme n'est pas disposée pour faire la fonction des vraies valvules: en effet, pour que ces valvules fassent leur fonction, il faut que leur bord libre ou flottant s'écarte des parois où leur fond est attaché, & s'applique aux parois opposées; car toutes ces valvules empêchent le retour du sang en s'y opposant par leur face concave, & non par leur face convexe, & elles se voûtent plus ou moins selon l'effort de ce retour. Au contraire, pour céder au cours ordinaire du sang, leur bord libre ou flottant s'approche des parois auxquelles leur fond est attaché. Ce n'est

(*a*) Voyez Collection Académique, Partie Etrangere, tome VII & le dernier de la Médecine séparée, page 182.

pas de même dans la fonction de la membrane valviforme; car selon l'ancien systême, pour permettre au sang d'aller à gauche par le trou ovale, il faut que le bord libre de la membrane s'écarte de la parois à laquelle son fond est attaché; & pour empêcher le retour du sang de gauche à droite, elle doit s'appliquer à cette parois pour boucher le trou ovale. Il importe peu, selon M. Rouhaut, que cette membrane soit partie de la cloison des oreillettes, comme le veut M. Mery, ou qu'elle soit valvule, ce qui est l'opinion d'Harvé. Mais on vient de voir qu'elle ne peut être valvule; elle est toujours en quelque maniere partie de la cloison des oreillettes dans le fétus, & elle acheve cette cloison d'une maniere particuliere dans l'adulte. M. Mery & ensuite M. Rouhaut ont observé que cette membrane avance plus ou moins sur le trou, suivant que le fétus est plus ou moins éloigné du terme de sa naissance. M. Duverney a, comme j'ai dit, démontré plusieurs plans des fibres de cette membrane, & ces fibres paroissent assez visiblement dans les préparations séches trouvées dans le cabinet de feu M. Mery.

Il ne sera pas inutile de rapporter ici par extrait ce que M. Wieussens a avancé dans son *traité du cœur* sur le changement de forme de la valvule par la systole & la diastole des oreillettes. Il appelle *fosse de la veine-cave* l'enfoncement superficiel, plat & presque orbiculaire qui paroît dans l'adulte à l'endroit où étoit le trou ovale dans le fétus. Il donne le nom d'*Isthme* à la partie saillante du rebord de cet enfoncement, rebord observé aussi par M. Mery, & qui est comme la base de la veine-cave supérieure; M. Wieussens le regarde comme une espéce de sphincter, qui peut se resserrer & se dilater par la contraction & l'allongement des fibres charnues dont il est composé, ce qui avoit été observé aussi par M. Mery. Le même M. Mery dit que les fibres charnues environnent le trou sans être circulaires; ce qui m'avoit d'abord paru contradictoire; mais ayant bien examiné & développé ces fibres, j'ai trouvé qu'en effet leur contour fait dans un endroit une espéce d'angle plutôt qu'une portion de cercle. Sans ce développement, la portion supérieure du cercle, plus saillante & plus épaisse que le reste, fait cette espéce d'arcade charnue qui forme en partie le trou ovale comme je l'ai dit en 1717. J'ai donné aux extrêmités de cette arcade le nom de *cornes*; M. Rouhaut les nomme *piliers*, & dit que le trou ovale que ces piliers laissent entr'eux, est produit par l'écartement des fibres charnues qui sont dans l'épaisseur de la cloison.

M. Wieussens fait remarquer les fibres charnues qui sont communes à la veine-cave & à la partie voisine de l'oreillette droite, & celles qui le sont à cette même oreillette & au sac des veines pulmonaires, lequel appartient à l'oreillette gauche. Il dit que toutes ces fibres établissent une liaison particuliere entre les oreillettes & la portion de la veine-cave à laquelle ces troncs aboutissent, & qui est aussi garnie de fibres circulaires en maniere de sphincter. Toutes ces fibres ont été démontrées par M. Duverney à l'Académie, comme je l'ai dit ci-dessus, & M. Rouhaut en a aussi parlé dans son écrit de 1723.

M. Wieussens appelle trou ovale l'ouverture qui se trouve en haut entre la fosse orbiculaire & le bord de la valvule qu'il reconnoît à-peu près comme les défenseurs d'Harvé, & d'après cette description il raisonne ainsi.

Puisque l'isthme, dit-il, se contracte & s'allonge de la maniere ci-dessus expliquée, il est constant qu'il ne peut se contracter sans diminuer l'étendue

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Anatomie.
Suite de 1717.

de la veine-cave, sans relâcher dans le fétus la valvule située derriere le trou ovale, sans faire entr'ouvrir ce trou & verser par lui dans le tronc de la veine pulmonaire une partie du sang qui se trouve au moment de sa contraction près de l'oreillette droite & du ventricule droit du cœur. Si l'isthme par sa contraction fait entr'ouvrir le trou ovale & relâche la valvule couchée derriere lui dans le fétus, il est certain qu'il bouche ce trou & tend cette valvule lorsqu'il s'allonge; c'est pourquoi le trou ovale ne peut laisser passer du sang de la veine cave dans la veine pulmonaire, tandis que l'isthme reste allongé. M. Wieussens dit aussi que comme les fibres charnues du tronc de la veine pulmonaire se serrent dans le même tems que l'isthme serre le commencement du tronc supérieur de la veine-cave, ces fibres concourent avec l'isthme pour entr'ouvrir le trou ovale dans le fétus, & verser par ce passage du sang de la veine-cave dans le sac des veines pulmonaires. L'explication que M. Wieussens fait des usages du trou ovale & de la valvule, peut être regardée comme un systême particulier; car quoiqu'il convienne avec les Harvéens que le sang passe de droite à gauche, il en differe en ce qu'il prétend que *le sang passe par le trou ovale lors de la systole ou contraction des oreillettes, & que dans leur diastole ou dilatation la valvule ferme ce trou & s'oppose au retour du sang.* C'est ce qui m'a engagé à en faire ici le rapport, d'autant plus que M. Rouhaut n'en parle point, quoiqu'il avance le sentiment contraire sans le prouver, savoir, que c'est lors de la diastole ou dilatation que le sang passe par le trou ovale; en quoi il est d'accord avec la plûpart des Harvéens aussi-bien qu'avec M. Méry.

Dans ce même écrit que j'ai déjà cité, M. Rouhaut, après avoir fait la description du cœur, examine si les préparations séches de M. Méry sont préférables aux préparations fraîches employées par ses adversaires, & il donne la méthode de M. Méry qui est de bien laver le cœur & ses vaisseaux du sang qui peut être resté dans leur cavité, de débarrasser les vaisseaux des membranes qui ne leur appartiennent point, de faire ensuite la ligature à tous les vaisseaux du cœur & des oreillettes, excepté à un qu'on laisse ouvert, afin d'y introduire de l'air en suffisante quantité pour étendre & gonfler les oreillettes, les ventricules & les vaisseaux, ensuite de lier ce vaisseau comme les autres & de laisser bien sécher le cœur, après quoi on ouvre les oreillettes. M. Rouhaut pense que par cette méthode les parties ne sont pas plus tendues que dans l'état naturel, & que la grandeur du trou ovale n'est pas l'effet de l'exsiccation de la membrane valviforme; car dans ce cas, dit-il, le trou ovale seroit également découvert dans tous les cœurs préparés de cette maniere, quel que fût l'âge des fétus, au lieu qu'il est plus ou moins découvert selon les différens âges des fétus: mais cette espéce de proportion entre l'ouverture & l'âge du fétus n'empêche pas, ce me semble, que l'exsiccation de la membrane ne contribue à découvrir le trou. Il est certain du moins que cette membrane desséchée est échancrée par le retirement de son bord.

M. Rouhaut ne trouve pas que les préparations fraîches soient préférables aux préparations séches; il est certain qu'elles ont toutes deux leurs inconvéniens, & qu'on ne peut bien démontrer les parties flottantes & molles que dans l'eau claire, comme je l'ai dit. La raison que M. Rouhaut apporte contre les préparations fraîches, c'est que les parties étant souples & pliantes, elles

glissent aisément entre les doigts, & y prennent différentes formes ou différentes apparences. Je ne suis point en ceci de l'avis de M. Rouhaut; ces inconvéniens qu'on peut prévenir par l'exactitude, l'attention & l'usage, sont bien moindres, ce me semble, que ceux des préparations séches. J'avoue que l'air renfermé dans les cavités des cœurs soufflés & de leurs vaisseaux, en tient les parois toujours écartées, & les empêche de se retrécir; mais il n'empêche pas que les valvules, & en général les parties renfermées dans ces cavités ne se retirent vers la circonférence des parois, ce qui altere leur forme. D'ailleurs toutes les cavités sont gonflées à la fois, ce qui ne donne point une idée juste de leur état naturel, où ces cavités se gonflent tour à tour. Enfin elles peuvent l'être, quoi qu'en dise M. Rouhaut, les unes plus, les autres moins que dans l'état naturel. 1°. On ne peut séparer le tronc de l'artère pulmonaire de celui de l'aorte, sans fendre la tunique qui leur est commune, après quoi ces vaisseaux prêtent trop à l'effort de l'air renfermé. 2°. Les ventricules plus épais que les oreillettes se retrécissent davantage en séchant, & par conséquent chassent une partie de l'air qu'ils renferment dans les oreillettes qui se gonflent d'autant plus. Ces préparations séches ne sont donc bonnes qu'à rappeler l'idée des parties à ceux qui les ont observées dans l'état naturel. La valvule d'Eustachius dans les cœurs préparés par M. Méry en est une preuve : il ne l'avoit pas vue dans les cœurs frais, & dans les secs elle ne l'avoit pas frappé, quoiqu'elle y fût encore assez visible pour être reconnue par ceux qui l'avoient observée ailleurs. Lorsque je la démontrai pour la premiere fois à l'Académie, M. Méry me dit seulement qu'il lui sembloit avoir déjà vu quelque chose de semblable.

M. Rouhaut examinant les opinions de ceux qui ont écrit avant lui sur la circulation du sang dans le fétus, prétend que Harvé & ses sectateurs & ensuite M. Méry se sont trompés en plusieurs points pour n'avoir pas connu tous les usages du trou ovale & du canal artériel, & pour ne leur avoir attribué que la seule fonction d'abréger la circulation d'une partie du sang dans le fétus : mais Harvé & la plûpart de ses sectateurs, sur-tout les premiers, en parlant de cet usage important & bien avéré, n'ont pas dit qu'il fût unique. M. Rouhaut pense avoir enfin découvert les usages & du canal & du trou, & il se propose de les démontrer en établissant un nouveau systême sur ce sujet : il attaque les systêmes précédens par des raisonnemens sur les forces relatives des deux ventricules; il fait sur la proportion de ces forces différentes suppositions, lesquelles présentent des difficultés également insurmontables. Mais il ne fait pas attention que les forces des deux ventricules réellement inégales entr'elles, soit dans le fétus, soit dans l'homme, sont proportionnées chacune aux résistances qu'elles ont à surmonter, & qu'ainsi l'équilibre naît de cette inégalité même. M. Rouhaut veut faire naître cet équilibre des nouveaux usages du trou ovale & du canal artériel. Selon lui les parties du corps du fétus, dans les premiers tems de la grossesse, ayant très-peu de ressort, & le ventricule gauche ayant beaucoup plus de sang à faire circuler qu'il n'en a dans l'homme, proportion gardée, la nature a réuni les forces des deux ventricules non seulement dans l'aorte, par le moyen du canal artériel, mais encore dans le ventricule droit par le moyen du trou ovale. Il devoit plutôt dire, ce me semble, que le corps du fétus ayant à proportion plus de sang à faire circuler que celui

Acad. Royale des Sciences de Paris.

Anatomie. Suite de 1717.

de l'homme, & le ventricule gauche ne pouvant y suffire, la nature a réuni les deux ventricules par le moyen du canal artériel. Il tâche de prouver que le sang du canal artériel n'y est pas poussé par la seule force du ventricule droit, & veut établir pour ce ventricule qui est le plus foible, une espéce de force auxiliaire proportionnée à l'âge du fétus; le sang du ventricule droit recevant de nouvelles forces du sang qui passe du sac pulmonaire dans le sac de la veine-cave, plus le trou ovale sera grand, plus il passera de sang & de force; ainsi cette force auxiliaire diminuera à mesure que le trou ovale diminuera de grandeur. M. Rouhaut fait passer le sang de droite à gauche par ce trou en vertu de la supériorité de force du ventricule gauche sur le ventricule droit; car il convient que le sang se présente des deux côtés lorsque le trou est ouvert; ce qui arrive, selon lui, lors de la diastole ou dilatation des oreillettes & de la systole des ventricules, & il croit qu'alors les sacs & les oreillettes sont dans le même état où on les voit dans les préparations séches de M. Méry: mais j'ai fait voir que ces préparations sont nécessairement défectueuses, & ne peuvent donner une idée juste de l'état naturel. Enfin M. Rouhaut croit que dans la diastole du cœur & la systole des oreillettes, la cloison qui avoit été étendue à tel point que la valvule avoit laissé le trou ovale à découvert, reprend son ressort, que la partie inférieure de cette cloison se rapprochant de la partie supérieure, la valvule ferme le trou ovale & en recouvre un peu le bord supérieur; de sorte que ce trou est probablement alors comme il paroît dans les préparations fraîches des Harvéens: mais dans ces préparations fraîches les fibres charnues sont entiérement relâchées, comme dans tout muscle nouvellement préparé; ainsi les oreillettes n'y peuvent être représentées dans l'état de leur contraction, comme le prétend M. Rouhaut. Le passage du sang de l'oreillette gauche dans l'oreillette droite, a encore un usage, selon M. Rouhaut; c'est d'aggrandir la capacité du sac de la veine-cave & de l'oreillette droite; mais l'oreillette droite n'est-elle pas assez dilatée sans ce secours par la quantité considérable du sang des veines-caves & de la veine ombilicale?

Sur la Circulation du sang dans le Fétus. (*Hist. de 1739. pag. 4.*)

Cette question agitée dès le tems du renouvellement de l'Académie en 1699 & dans les années suivantes (*a*), traitée depuis en 1717 & 1725 par M. Winslow qui vouloit concilier les deux partis, comme on a vu ci-dessus, vient d'être reprise par M. Lemery; il veut la faire considérer sous un point de vue nouveau & qui paroît en même tems le plus naturel & le plus propre à la mettre dans son véritable jour.

Il ne dissimule point qu'il est entiérement porté pour le systême ancien & commun qui fait passer le sang de droite à gauche dans le cœur du *fétus*, soit que le sang tienne cette route ou la route contraire, ainsi que le prétendoit feu M. Mery, il est certain que cette circulation est extraordinaire, qu'elle n'a lieu que dans le *fétus*, & parce que le fétus ne respire point. Selon le systême

(*a*) Voyez la Partie Françoise de cette Collection Académique, tome I, pages 427 & 646, & tome II, pag. 18.

commun, ce défaut de respiration fait que les vésicules du poumon n'étant pas remplies d'air, demeurent affaissées & applaties, que les vaisseaux sanguins qu'elles devroient par leur gonflement tenir suffisamment séparés les uns des autres, & assez ouverts pour recevoir aisément le sang, sont dans le même état d'affaissement que les vésicules, & qu'une grande partie du sang ne pouvant pénétrer dans ces vaisseaux, ni par conséquent circuler dans le poumon, passe du côté droit du cœur dans le gauche. Selon le système de M. Mery, ce même défaut de respiration dans le fetus fait que tout son sang est moins animé d'air, moins propre à être poussé par le cœur dans tout le corps, & qu'il passe du côté gauche du cœur dans le droit, ce qui lui épargne en effet beaucoup de chemin. De cette idée générale des deux systêmes assez exactement comparés, il est aisé de conclure que le premier a de l'avantage sur le second.

Le premier satisfait à deux vues, & le second ne satisfait qu'à une. Non-seulement le sang du *fetus* n'est pas assez impregné d'air pour être aisément poussé par le cœur & distribué dans tout le corps, mais de plus le poumon en particulier se trouve, faute d'une assez grande quantité d'air, hors d'état de recevoir assez de sang dans ses vaisseaux. Le premier systême, aussi-bien que le second, diminue & facilite la circulation générale du sang par tout le corps; mais le second ne considere nullement celle qui se fera par le poumon, quoiqu'elle ait plus de difficulté & une difficulté qui n'appartient qu'à elle.

Dans l'un & l'autre systême tout l'air qui est dans le sang du *fetus* lui vient de la mere par la veine ombilicale qui jette dans la veine-cave du *fetus*, un sang animé de l'air que la mere a respiré. Ce passage de la veine ombilicale dans la veine-cave du *fetus* se fait par le moyen d'un canal de communication appelé veineux & qui ne subsiste que dans le *fetus*. Si cet air venu de la mere peut bien suffire au sang du *fetus* pour le mettre en état d'être poussé par le cœur dans toutes les parties où il ne trouvera qu'une foible résistance, mais non pas dans le poumon où il en trouveroit une très-grande, le second systême ne répond rien à cette difficulté, quoique très-considérable, & le premier la prévient. L'embarras du poumon & l'affaissement où il doit être par rapport à toutes les autres parties du corps, ne paroissent pas des circonstances à négliger & à compter pour rien.

Il paroît même au contraire que cet embarras & cet affaissement doivent être l'unique cause de la circulation extraordinaire du sang dans le *fetus*. Lorsque tout ce sang lui est venu de la mere, il étoit certainement assez animé d'air pour pouvoir pénétrer jusqu'aux extrêmités du corps de la mere les plus éloignées. Il est intercepté en chemin & versé dans la veine-cave du *fetus*, & il y est versé par une voie abrégée, ce qui le fait arriver plus promptement & sans avoir rien perdu de son air: il va pénétrer également dans toutes les parties du corps du *fetus*, pourvu qu'elles soient toutes également disposées à le recevoir: mais certainement celles du poumon ne sont pas autant que toutes les autres dans l'état où elles pourroient être & où elles seront un jour pour le bien recevoir; il leur manque d'être gonflées & tenues dans une certaine extension par un air que le *fetus* lui-même eût respiré, & cette condition ne manque qu'à elles, puisqu'elles en sont seules capables.

Cependant il est bien sûr aussi que le poumon du *fetus* reçoit du sang, car

il croît toujours, & il ne peut croître que par le secours des sucs nourriciers que le sang y dépose; mais il est aisé de comprendre que le poumon ne reçoive qu'autant de sang qu'il faut pour cet effet, & non pas autant qu'il en recevroit, si les passages y étoient plus libres; la lenteur même du mouvement du sang aide encore à la déposition des sucs nourriciers.

Mais pour ne s'en pas tenir à cette idée qui ne seroit pas assez exacte, il est bon de remarquer que les parties du corps ne sont pas nourries par les gros vaisseaux qui y conduisent le sang, mais par de plus petits vaisseaux qui s'y terminent. Les gros sont de grands chemins où le sang ne fait que passer rapidement, les petits sont des sentiers étroits, où le sang détourné & rallenti laisse des sucs nourriciers qui s'y attachent. Ainsi le cœur n'est pas nourri par le sang de ses oreillettes, de ses ventricules ou des gros vaisseaux sanguins qui y aboutissent ou qui en sortent, mais par celui de l'artere coronaire ou cardiaque, vaisseau beaucoup plus petit & qui lui est particulier. De même le poumon n'est pas nourri par le sang de l'artere pulmonaire, mais par celui de la bronchiale. Dans le *fetus* le poumon recevra beaucoup moins de sang à proportion des autres parties du corps; mais il ne laissera pas de se nourrir à proportion des autres parties par le moyen de l'artère bronchiale qui contient toujours sa quantité de sang indépendamment de l'artère pulmonaire.

Nous n'entrerons point dans d'autres raisonnemens plus savans & plus profonds sur lesquels M. Lemery appuye la préférence qu'il donne au premier systême sur le second. Nous avons parlé d'un troisieme qui consiste à les admettre tous deux, & la seule autorité de celui qui le propose sembleroit prouver qu'il n'y a rien d'absolument décisif en faveur ni de l'un, ni de l'autre. Aussi M. Lemery vient-il enfin à sa derniere & nouvelle preuve qui ne laisse plus tant de lieu à l'incertitude, si elle y en laisse encore.

Jusqu'à présent ceux qui ont traité de la circulation du sang dans le *fetus* ne l'ont considérée que dans le *fetus* tout formé & où elle étoit déjà toute établie: mais M. Lémery la prend de plus loin; il remonte jusqu'à l'embrion qui commence à se former: c'est de là certainement que partiront les premieres déterminations qui influeront beaucoup sur tout le reste du mécanisme de l'animal.

Presque tous les Physiciens conviennent que l'animal est déjà tout formé en petit dans l'œuf comme la plante dans sa graine, & que tout ce qu'on appelle génération n'est qu'un développement. Pour ne parler que de l'animal & même de l'homme, ce développement ne se fait que par le sang de la matrice de la mere qui passe dans l'œuf qu'on suppose s'y être attaché. Ce sang, toujours poussé de ce même côté-là par le cœur de la mere, pénetre d'abord, mais en très-petite quantité, dans les premiers petits canaux de l'œuf capables de le recevoir, les étend, les dilate, les rend toujours capables d'en recevoir une plus grande quantité, & toujours ainsi de suite. (*Soit qu'on admette ou non le systême des œufs, cette explication conviendra toujours au développement de l'embrion.*)

Le développement est successif, non-seulement parce que les canaux du *fetus* n'acquierent que par degrés & peu à peu l'extension qu'ils doivent avoir, ce qui est évident, mais encore parce que tous les canaux n'acquierent pas en

même

même tems leur premiere extension. Ceux qui s'offrent avant les autres au sang venu de la mere, doivent s'ouvrir & se dilater plutôt.

Le *placenta* qui est une espéce de réservoir d'où le *fétus* doit tirer toute la matiere de son accroissement, est la partie qui se développe la premiere & avant que le *fétus* soit en tel état que le sang puisse circuler dans son corps: mais dès qu'il est en cet état, quel chemin doit tenir le sang qui va y aborder? Il n'y en a qu'un, c'est celui de la veine ombilicale, qui ayant ramassé d'abord, & ensuite distribué dans les différentes ramifications du *placenta* tout le sang venu de la mere, le porte au *fétus*. Cette veine se décharge par le canal veineux dans la veine-cave du fétus, gros vaisseau par rapport aux autres, & cette veine plus grosse du côté du cœur du *fétus* que par-tout ailleurs, le jette naturellement de ce coté-là & jusques dans l'oreillette droite de ce cœur où elle aboutit. Cette oreillette obligée de se dilater pour recevoir ce sang, se contracte ensuite par son ressort, & c'est là sa premiere systole par laquelle elle envoie le sang dans le ventricule droit qui lui répond. Nous n'avons pas présentement à suivre cela plus loin.

La cloison qui sépare les deux oreillettes du cœur est percée dans le *fétus* par le trou ovale. Les deux oreillettes communiquent donc alors ensemble, & n'en font qu'une si l'on veut. Il faut que le sang reçu dans l'une passe aussi-tôt dans l'autre; & comme il vient certainement de l'oreillette droite, il ne peut aller dans l'autre qu'en allant de droite à gauche, ce qui décide absolument la question présente. Cette direction du mouvement du sang nécessairement établie dès la premiere origine de ce mouvement, ne changera plus à moins qu'il ne survînt des accidens bien singuliers.

Après qu'on a remarqué que le sang ne peut arriver pour la premiere fois au *fétus* que par le côté droit de son cœur, qu'il lui arrive en effet par là, & qu'il peut & doit même passer de là immédiatement dans le côté gauche, au moins en partie, il n'est plus possible d'imaginer qu'il aille jamais de gauche à droite. La source est à droite, & il n'y en a point à gauche.

Le cœur étant le premier moteur, le principe de la circulation, il est important que le sang arrive à celui du *fétus* le plutôt qu'il sera possible; aussi y arrive-t-il par le moyen du canal veineux qui n'est que dans le *fétus*, & qui de la veine ombilicale porte le sang dans la veine-cave du *fétus* à peu de distance de son cœur. Si lorsqu'il est reçu dans l'oreillette droite, il n'y trouvoit point le trou ovale, cette oreillette, en se contractant, ne pourroit que le pousser tout entier dans son ventricule, de là dans l'artère pulmonaire, dans les veines du poumon, dans l'oreillette gauche, &c. circulation bien constante dans l'adulte, mais qui rencontreroit dans le *fétus* quelques difficultés, ou même des impossibilités.

Le poumon n'est pas en état de recevoir tout le sang qui lui seroit apporté. Nous concevons ici à la vérité que d'autres parties le reçoivent bien; telle est l'oreillette droite, la premiere qui en ait reçu & qui s'est développée en le recevant; tel est le ventricule droit. Mais il faut remarquer que le poumon est la seule partie qui, pour être dans toute l'extension qu'elle peut avoir, ait besoin d'un secours étranger, de celui de l'air qui s'insinuera dans ses vésicules: or, ce secours manque absolument au poumon du *fétus* qui ne peut donc recevoir du sang que comme toute autre partie en recevra, mais non

pas autant qu'il en recevroit dans l'adulte. Ainsi la circulation ne peut se faire dans le fétus précisément comme dans l'adulte.

Le cœur a deux oreillettes, à chacune desquelles répond un ventricule. Quand une oreillette est dans sa dilatation ou diastole, elle reçoit le sang, & au moment suivant elle le pousse par sa contraction ou systole dans son ventricule. La diastole & la systole sont perpétuellement alternatives dans chaque oreillette; mais la diastole de l'une se fait en même tems que celle de l'autre, & il en est de même de leurs systoles; c'est ce mouvement égal & régulier qui fait la vie, & il doit avoir commencé par être dans le *fétus* ce qu'il sera toujours ensuite dans l'adulte. S'il n'y avoit point de trou ovale, le sang n'étant reçu que dans l'oreillette droite, cette oreillette seule se mettroit en systole pour le pousser dans son ventricule, & il seroit inconcevable que ce sang arrivé au côté gauche, après avoir traversé le poumon qui étoit privé d'air, extrêmement affoibli par un passage si difficile, eût encore la force de s'ouvrir l'oreillette gauche, & d'y entrer avec assez de vîtesse, pour la mettre autant en ressort qu'il y avoit mis l'oreillette droite à sa premiere arrivée. On voit assez que par le moyen du trou ovale le sang qui est arrivé à l'oreillette droite se trouve en même tems dans la gauche, que par conséquent les deux oreillettes se mettent ensemble en systole, d'où suit tout le reste comme dans l'adulte.

M. Lémery insiste beaucoup sur les inconvéniens qui naîtroient de ce que le premier sang ne seroit pas reçu en même tems dans les deux oreillettes.

Le côté droit du cœur seroit donc développé, seroit vivant, pour ainsi dire, avant le gauche, & pareillement toutes les parties qui appartiennent au côté droit qui en dépendent. Le poumon qui en est la principale, seroit entiérement développé, tandis que le cœur ne le seroit qu'à moitié; & cependant le poumon qui, faute d'air, n'a point de fonction dans le *fétus*, y est beaucoup moins important que le cœur qui y est toujours, aussi-bien que dans l'adulte, le maître ressort.

L'aorte est l'artère qui porte le sang dans toutes les parties du corps pour la circulation générale, car l'artère pulmonaire ne fait cet office que pour le poumon en particulier. L'aorte part du côté gauche du cœur & se divise d'abord en deux grosses branches principales, l'une ascendante pour les parties supérieures, l'autre descendante. Dans le tems où il n'y auroit que le côté droit du cœur du *fétus* qui fût développé, l'aorte descendante recevroit du sang par le canal artériel qui l'auroit, pour ainsi dire, dérobé à l'artère pulmonaire; mais l'aorte ascendante ne recevroit point de sang; ainsi les parties inférieures se développeroient plutôt que les supérieures, & dans le fait c'est précisément le contraire: le haut du corps est formé avant le bas, la tête beaucoup plus grosse à proportion que le reste, & d'autant plus grosse que le *fétus* est moins âgé. Ce sujet a été traité assez au long en 1701.

On a déjà vu que les parties du corps ne sont pas nourries par les gros vaisseaux sanguins qui les parcourent, mais par de plus petits qui s'y terminent. Le côté droit du cœur sera développé, étendu par le sang qui y aborde, mais comme il y en aborde sans cesse qui l'oblige à s'étendre de plus en plus, l'extension seroit bientôt trop violente, & la structure du cœur ne la pourroit plus soutenir. Il faut donc, puisqu'il ne se détruit pas, qu'il acquiert en même tems la force qui lui est nécessaire, & il ne peut acquérir cette force qu'en

devenant d'une consistance plus solide & plus ferme, en se nourrissant : or le cœur ne se nourrit que par l'artère coronaire, rameau de l'aorte qui ne part que du côté gauche ; ce rameau n'a donc pas été privé de sang.

La raison de l'affaissement du poumon qui étoit la seule que l'on eût trouvée jusqu'à présent pour le passage du sang de droite à gauche, subsiste toujours; mais elle n'est plus la seule, & l'on voit qu'il y en faut ajouter plusieurs autres qui déterminent encore plus précisément & plus sûrement la nécessité de ce passage.

On sait que le trou ovale diminue toujours à mesure que le *fetus* croît & qu'enfin il se ferme entiérement dans l'adulte plutôt ou plus tard. La cause de ce phénomène saute aux yeux. Le poumon dans les commencemens est entiérement affaissé, l'artère pulmonaire n'y peut presque pas pousser de sang, ni par conséquent en recevoir du ventricule droit, ni ce ventricule de l'oreillette droite qui est la premiere source. Il se fait donc un regorgement dans cette oreillette, & une grande partie du sang qu'elle contient est obligée d'en sortir par le trou ovale; ce sera, si l'on veut, une moitié de tout le sang. S'il continue toujours d'en sortir une moitié, cette moitié aura toujours besoin d'une ouverture de même grandeur, & entretiendra celle du trou dans cette grandeur égale : mais si l'affaissement du poumon diminue comme il le doit nécessairement, quoiqu'encore sans air, s'il devient plus aisé à pénétrer par le sang, alors le regorgement du sang dans l'oreillette sera moindre, il n'en sortira plus que le tiers, ensuite le quart, & ces quantités toujours moindres n'ayant pas besoin d'ouvertures si grandes pour sortir, permettront au trou ovale de diminuer toujours : car il faut supposer qu'il y tend sans cesse, puisqu'enfin il se ferme. La mécanique n'en est pas difficile à expliquer & elle l'a été.

Jusqu'ici, pour éviter de compliquer les idées sans une nécessité absolue, nous n'avons point parlé d'un fait qui appartient à la circulation du sang dans le *fetus*, & auquel il paroît que les Physiciens n'ont pas fait beaucoup d'attention.

Nous avons toujours supposé que la veine ombilicale se déchargeoit par le canal veineux dans la veine-cave du *fetus*, cela est vrai; mais ce n'est pas tout le vrai : la veine ombilicale se décharge immédiatement dans le *sinus* de la veine-porte du *fetus*, où le sang qu'elle contient se partage en deux portions inégales, la plus forte va par le canal veineux dans la veine-cave, l'autre se rend dans le foie. On a assez vu à quoi est employée la premiere portion; mais quel est l'usage de la seconde? Il tomberoit d'abord dans l'esprit que si la premiere va développer le cœur, la seconde va développer le foie; mais le développement du cœur est beaucoup plus pressé que celui du foie, & pourquoi le foie auroit-il cet avantage sur les autres parties du corps.

M. Lémery répond assez amplement à cette difficulté qui n'avoit point encore été traitée, & nous ne donnerons que l'essentiel de sa réponse. Dans le développement du *fetus*, les artères doivent précéder les veines, parce que les artères sont les premiers vaisseaux où le cœur pousse le sang, & où il le pousse avec le plus de force, & que les veines ne le peuvent recevoir ensuite que fort ralenti. Ce sont aussi les artères ou des rameaux d'artères qui nourrissent toutes les parties. Or, tous les Physiciens conviennent que la veine-porte, quoique véritablement veine, fait la fonction d'artère à l'égard du foie,

& que nulle autre veine du corps n'eſt dans ce cas-là ; on ne doit donc pas être ſurpris qu'elle ſoit auſſi la ſeule veine dont le développement ſoit auſſi avancé que celui des artères.

Si les lumieres qu'on vient de répandre ſur la queſtion de la circulation du ſang dans le *fétus*, pouvoient enfin la terminer, cet exemple contribueroit à prouver que les plus longues conteſtations des Philoſophes ne ſont pas pour cela de nature à ne finir jamais, & qu'au lieu de leur reprocher leurs incertitudes, il faudroit les louer de la ſage patience avec laquelle ils attendent les clartés néceſſaires (*a*).

(*a*) Voyez ci-deſſus ce même article de l'Anatomie, année 1714.

Sur un Fétus monſtrueux qui n'avoit qu'un œil.

Par M. Littre (*Mém. pag.* 285.)

Année 1717.

Il me tomba il y a quelques mois entre les mains un fétus qui ſembloit propre à faire douter ſi la fable des Cyclopes n'a point eu un fondement réel. En effet ce fétus n'avoit, comme eux, qu'un œil placé au milieu de la partie inférieure du front.

L'Académie jugea qu'il méritoit d'être diſſéqué avec ſoin. On a parlé de quelques fétus aſſez reſſemblans à celui-ci par la figure ; mais on a négligé d'examiner leur ſtructure intérieure. La diſſection des monſtres nous y fait découvrir des choſes ſouvent plus ſingulieres que celles que montre leur extérieur, & propres quelquefois à nous donner des éclairciſſemens ſur leur formation.

Le fétus dont je veux parler étoit né à ſept mois, & mort quelque tems avant ſa naiſſance. Il étoit entiérement privé de l'organe de l'odorat. La place où devoit être le nez étoit unie, platte & de niveau avec le reſte de la face ; elle étoit couverte d'une peau qui n'étoit percée d'aucune ouverture. Le deſſous de cette peau étoit tout à-fait ſolide, de ſorte qu'on n'y trouvoit point les creux néceſſaires pour former les deux foſſes naſales, & pour loger les lames oſſeuſes & la membrane qui les tapiſſe ; auſſi tout cela lui manquoit, on n'en obſervoit même aucun veſtige.

Mais ce que le viſage offroit de plus ſingulier, c'eſt la poſition de l'œil qui étoit préciſément placé au milieu de la partie inférieure du front : les deux ſourcils avoient conſervé leur place ordinaire, ainſi l'œil en manquoit. Il avoit ſes deux paupieres, mais elles étoient dénuées de cils.

Le globe de l'œil étoit rond à l'ordinaire & compoſé de la membrane appellée conjonctive, de la ſclérotique & d'une cornée qui étoit de figure ovale. Au travers de cette cornée on diſtinguoit deux petits corps ronds, l'un à droite & l'autre à gauche. J'ouvris le globe, je remarquai qu'il n'y avoit point de choroïde, & que les deux petits corps étoient, pour ainſi dire, deux yeux renfermés ſous une même enveloppe, ou qui n'avoient qu'un globe commun : car chacun de ces deux petits corps avoit ſon nerf optique, ſa rétine, ſes li-

gamens ciliaires, son iris, son humeur vitrée, son cristallin. Il n'y avoit que l'humeur aqueuse qui étoit commune à ces deux petits corps. Toutes leurs parties étoient fort petites, excepté les deux cristallins qui, à peu de chose près, avoient leur grosseur naturelle. Les parties propres à chacun de ces petits corps formoient un globe distinct de celui que formoient les parties propres à l'autre. Ils se touchoient un peu par le milieu; mais ils n'avoient entr'eux de communication que par leurs vaisseaux qui partoient immédiatement de la sclérotique; la choroïde d'où ils partent d'ordinaire, manquant comme je l'ai dit. Ce que nous avons ici de singulier est donc que la nature eût renfermé deux yeux sous une même enveloppe, & qu'elle ne leur eût donné qu'une seule ouverture placée au bas du front. Pour ce qui est des parties qui devoient composer le nez, il faut ou que le fétus eût manqué de suc soit pour leur formation, soit pour leur accroissement, ou bien que ce suc, au lieu de se porter en dehors & d'élever leurs parties extérieures, fût resté en dedans, & par son épanchement eût comblé les fosses nasales.

J'ouvris le crâne en présence de Messieurs Duverney & Rouhaut. Nous trouvâmes le cerveau fondu & semblable à une bouillie claire, & nous n'y pûmes observer aucune forme de partie. Nous n'y vîmes qu'un seul cordon de nerf, que nous reconnûmes être le nerf optique. Il sortoit du crâne pour s'insérer dans l'orbite de l'œil par un trou percé précisément entre les deux endroits par où passent ordinairement les deux nerfs optiques, & à égale distance de l'un & de l'autre. Ces deux trous manquoient; ils étoient remplacés par ce trou unique dont nous venons de parler; le nerf optique, auquel il donnoit passage, quoique simple en apparence, étoit réellement double; il y en avoit deux bien distincts renfermés sous la même enveloppe.

Ce fétus avoit quelques autres singularités, mais moins remarquables & que nous ne ferons qu'indiquer. Sa main gauche avoit six doigts dont les deux premiers étoient faits du pouce qui étoit comme partagé en deux parties presqu'égales jusqu'à sa racine.

La langue n'étoit pas libre, parce que le filet se continuoit jusqu'au bout de cet organe: l'épiglotte ne l'étoit pas non plus, elle étoit renversée en devant sur la racine de la langue, & y étoit étroitement unie. Ce seul vice de conformation eût suffi pour faire bientôt périr le fétus, s'il fût venu au monde vivant, d'autant qu'il n'auroit pu rien avaler qu'il n'en fût tombé dans la glotte, parce qu'elle manquoit de son couvercle ordinaire; ainsi il eût été bientôt étouffé. A ces deux vices près, tout étoit dans l'ordre naturel dans la bouche, dans la gorge & dans les autres parties du corps dont nous n'avons pas parlé.



Observation sur la maniere dont une Fille sans langue s'acquitte des fonctions qui dépendent de cet organe. (*Mémoires, pag, 6.*)

Par M. DE JUSSIEU.

LA fille dont il s'agit ici est née de parens pauvres dans un village de l'Allentejo, petite Province de Portugal : elle fut présentée à l'âge d'environ neuf ans à M. le Comte d'Ericeira, Commandant d'une partie des troupes de Sa Majesté Portugaise. Ce Seigneur, voulant satisfaire à loisir sa curiosité sur un fait aussi singulier, a gardé cette fille plusieurs années chez lui à Lisbonne où je l'ai vue deux fois consécutives & où je l'ai examinée avec la plus grande attention. Elle avoit alors environ quinze ans, & assez de raison pour répondre à toutes les questions que je lui fis sur son état & sur la maniere dont elle savoit suppléer à la langue qui lui manquoit. Le soir, à la faveur d'une bougie, & le lendemain au grand jour, je regardai dans sa bouche, où je vis au lieu de langue & dans le milieu de l'espace qu'elle occupe ordinairement, un mammelon saillant d'environ trois ou quatre lignes. Cette éminence m'auroit été presqu'imperceptible, si je ne me fusse assuré par le toucher de ce qui paroissoit à peine à la vue. Je sentis, en appuyant le doigt, un mouvement de contraction & de dilatation qui me fit connoître que, quoique l'organe de la langue parût manquer, néanmoins les muscles qui la forment & qui servent à ses mouvemens, n'y manquoient pas, puisque je n'ai trouvé aucun vide sous le menton, & que je ne pouvois attribuer qu'à ces muscles le mouvement alternatif de l'éminence ou mammelon dont j'ai parlé.

M'étant assuré de la disposition de toutes les parties de la bouche par rapport au défaut de la langue, je fis un examen particulier de la maniere dont cette fille s'acquittoit des cinq fonctions auxquelles cette partie est ordinairement employée.

La premiere qui est le parler, se fait chez elle si distinctement & si aisément, que l'on ne se douteroit pas que l'organe de la parole lui manque, si l'on n'en étoit prévenu ; car elle prononça devant moi non-seulement toutes les lettres de l'alphabet & plusieurs syllabes séparément, mais même une suite de mots formant un raisonnement entier. Je remarquai néanmoins que parmi les consonnes, il y en avoit certaines qu'elle prononçoit plus difficilement que d'autres, telles que C, F, G, L, N, R, S, T, X, Z, & que, lorsqu'elle étoit obligée de les prononcer lentement ou séparément, la peine qu'elle prenoit pour les faire sonner se manifestoit par une inflexion de tête dans laquelle elle retiroit le menton vers le gosier, comme pour l'élever, & en le pressant l'approcher des dents & le mettre à leur niveau.

La seconde fonction de la langue qui est celle du goûter, se fait aussi chez elle presque avec le même discernement des saveurs que nous pourrions le faire, puisque j'appris d'elle-même qu'elle trouvoit une douceur agréable à des confitures séches qu'on lui présenta.

La mastication me parut lui être plus difficile à exécuter; car cette petite

éminence qu'elle a au milieu de la partie inférieure de la bouche n'ayant pas une étendue suffisante pour porter & repousser entre les deux mâchoires les alimens solides, autant qu'il est nécessaire pour qu'ils soient réduits en pâte, elle emploie à cette fonction le mouvement de la mâchoire inférieure qu'elle avance ou qu'elle éloigne du côté des dents mâchelieres de la supérieure sous lesquelles se trouve le morceau d'aliment qu'elle veut broyer : quelquefois même elle fait servir un de ses doigts à cet usage.

Mais il n'y a point de fonction à quoi ses doigts lui servent plus efficacement en certaines occasions que la déglutition des solides, à laquelle la langue est si nécessaire pour les pousser droit au pharinx lorsqu'ils ont été préparés par la mastication, & pour en recueillir jusqu'à la moindre parcelle de tous les côtés de la bouche. C'est principalement lorsque les parties d'aliment qui lui sont présentées, se trouvent être ou plus difficiles & par conséquent plus long-tems à être moulues, ou qu'ayant besoin d'une plus grande quantité de salive pour être détrempées, les glandes salivaires de la bouche déjà épuisées par une longue mastication, ne sont plus en état de fournir assez d'humide à ces parties d'alimens, & de les rendre assez coulantes, pour qu'elles puissent se ramasser d'elles-mêmes à l'entrée de l'œsophage.

Pour ce qui est des boissons, cette fille les avale à-peu-près comme les autres, si ce n'est qu'elle a la précaution de ne s'en pas verser à la fois une si grande quantité, & d'incliner un peu la tête en avant pour les avaler, afin qu'en diminuant la pente qu'elles auroient, si elle tenoit la tête droite, elles puissent moins s'engorger. L'éminence même qu'elle a au milieu de la bouche à la place de la langue, ne lui est pas inutile pour garantir le *larynx* d'un trop grand abord de boisson par le petit obstacle qui l'oblige à se diviser & à prendre la route ordinaire des liquides.

A l'égard de l'action de cracher que l'on ne peut pas dire dépendre absolument de la langue, mais à laquelle néanmoins la langue sert si considérablement, qu'elle ne peut ordinairement s'exécuter sans son ministère, soit par l'amas qu'elle fait de la sérosité qui s'est séparée des glandes de la bouche, soit par la disposition dans laquelle elle met la salive qu'elle a ramassée, ou la matiere pituiteuse rejetée par le poumon, pour qu'elles puissent facilement être poussées fort loin hors de la bouche par une forte expiration ; à l'égard de cette action, dis-je, il est vrai que la petite éminence est très-incapable de faire dans la bouche l'amas de la salive, & encore moins de la porter sur les levres ; mais à son défaut la partie inférieure de la bouche remplie par les muscles moteurs de la petite éminence, s'élevant presque au niveau des dents de la mâchoire inférieure, & les muscles buccinateurs s'approchant des deux mâchoires, en expriment la sérosité, & la conduisent jusqu'au *sphincter* des levres, d'où l'air poussé avec impétuosité du *larynx*, sert de véhicule pour expulser cette salive, & pour la lancer d'autant plus loin qu'elle est plus épaisse.

Je ne donne point ce fait comme nouveau, puisqu'il y a environ quatre-vingt ans qu'un nommé Rolland, Chirurgien à Saumur, y a fait une observation semblable décrite dans un petit traité intitulé *Aglossostomographie*, ou description d'une bouche sans langue, laquelle parloit & faisoit aussi toutes les autres fonctions de cet organe ; la seule différence que je remarque entre les deux sujets, est que celui de Saumur étoit un garçon de huit à neuf ans à qui

une gangrène causée par des ulcères survenus dans la petite-vérole, avoit fait perdre la langue; au lieu que la fille dont il s'agit ici, est venue au monde sans avoir de langue. Une circonstance même curieuse par rapport à son éducation, c'est que ne pouvant dans le tems que sa mere l'allaitoit, tirer le lait, comme font les autres enfans, par la suction, à quoi la langue est si nécessaire soit pour ramasser la liqueur, soit pour lui donner la direction vers le gosier, sa mere qui s'apperçut de la difficulté qu'elle avoit de tetter, ne pouvoit lui communiquer son lait que par la pression de la mammelle dont cette fille serroit le bout avec ses levres.

La petite éminence que j'ai aussi remarquée comme singuliere au milieu de la bouche de cette fille, fait une seconde différence entre ce sujet & celui de Saumur, en ce que l'espéce de mammelon que Rolland dit qui restoit vers la base de la langue emportée, étoit fourchue & fort apparente, au lieu que celui de la fille dont je parle, est arrondi & fort peu sensible.

A l'égard des dents de la mâchoire inférieure, elles ne sont pas dans cette fille à double rang ni inclinées en dedans de la bouche, comme dans le garçon observé par Rolland; circonstance encore remarquable.

Si dans le nombre des cinq fonctions ordinaires de la langue, auxquelles j'ai remarqué que la jeune Portugaise suppléoit, il y en a quelqu'une plus digne que les autres de notre attention, c'est sans doute celle du parler; & d'abord cette singularité d'une bouche qui parle sans langue, doit nous convaincre que la langue n'est pas un organe essentiel à la parole, puisqu'il y a d'autres organes dans la bouche qui concourent à cet effet, & d'autres qui suppléent au défaut de langue.

La luette, les conduits du nez, le palais, les dents & les levres y ont tant de part, que des nations entieres se font distinguer dans leur maniere de parler par l'usage dominant de quelques-unes de ces parties.

Pour ce qui est de celles qui peuvent suppléer au défaut de langue, je n'en ai remarqué aucune plus capable de remplir cette fonction que les muscles qui l'auroient fait agir, si elle y eût été toute entiere, mais principalement les génioglosses qui prennent leur origine de la partie interne du menton, & viennent s'insérer presque vers la base de la langue. Ce sont ces muscles qui conjointement avec les géniohyoïdiens & les milohyoïdiens tirant à eux l'os hyoïde du côté du menton, paroissent élever le *larynx* & le rapprocher des dents, ensorte que l'espace qui seroit entre les deux parties se trouvant diminué par cette contraction, la voix à la sortie du *larynx* est beaucoup moins brisée, qu'elle ne le seroit, si la cavité de la bouche étoit plus grande. Et comme dans cette action, ces muscles se gonflent & acquiérent, en se raccourcissant, un volume qui s'éleve jusqu'au niveau des dents, d'autant plus qu'il n'y a dans la bouche aucun obstacle qui les empêche, ils semblent tenir lieu de cette rigole artificielle qui depuis le *larynx* jusqu'aux levres, est formée par la concavité que prend la langue pour porter la voix avec moins d'interruption au dehors de la bouche.

Il y a même apparence que dès la plus tendre enfance de cette fille, la nature avoit suppléé à son défaut de langue pour la suction des mammelles de sa mere, par le moyen de l'élévation de ces muscles sur lesquels le lait exprimé par

par les levres tomboit & étoit conduit directement au *pharynx* le long de la rigole que forment ensemble ces deux muscles.

L'usage de cette rigole pour la suction, a passé insensiblement à celui que je viens de lui marquer pour la parole, & s'est tellement fortifié chez elle par la coutume, qu'on peut dire que cette rigole fait. à présent dans cette fille une partie des fonctions de la langue.

La nécessité de cette espéce de rigole faisant en quelque maniere l'office d'un porte voix, ne sera point révoquée en doute lorsqu'on observera que par sa suppression causée soit par une paralysie sur la langue, soit par une tumeur ou inflammation à son extrêmité; ou, comme il arrive quelquefois chez les vérolés, par les brides qui la lient à l'intérieur des mâchoires, lors, dis-je, qu'on observera que par quelques-uns de ces accidens on ne sauroit plus entendre que des sons désagréables tels qu'ils sortent du gosier, & par conséquent mal articulés.

La facilité avec laquelle cet enfant mutilé de la langue, dont parle Ambroise Paré, s'exprimoit nettement en approchant le bord d'une écuelle du tronçon de ce qui lui restoit de cette partie, est encore une preuve de la nécessité de cette rigole; & il y a lieu de croire que cet habile Chirurgien ne manqua pas de s'en appercevoir, si l'on en juge par l'instrument cavé en forme de gouttiere qu'il fit faire pour l'appliquer sur le moignon de la langue à ceux qu'il verroit par la suite mutilés dans cette partie, & suppléer ainsi à cette rigole.

J'ai dit que j'avois remarqué que lorsque la fille dont il s'agit vouloit prononcer lentement des mots composés de certaines consonnes, elle ne le pouvoit faire sans une inflexion de tête dans laquelle elle retiroit son menton vers son gosier comme pour l'élever, & en le pressant l'approcher & le mettre au niveau des dents; & cette observation sert à faire voir que la langue n'est pas la seule partie qui agisse dans le parler, mais que les mouvemens du *larynx*, de la luette, du menton, des joues & des levres y contribuoient aussi, tellement que leur concours ménagé est capable de suppléer à la langue même.

Ce n'est que par le mouvement artificiel de quelques-unes de ces parties que Amman a osé entreprendre de faire parler les muets dans le traité qu'il a fait *de la parole*, puisque son art ne consiste qu'à leur faire sentir avec la main les mouvemens du gosier, du menton & des levres de ceux qui leur parlent, & à les leur faire imiter en même tems en les aidant pour cela de la main.

Quelqu'un, dans le doute où il feroit de la possibilité de pouvoir parler sans langue, pourroit s'imaginer que celle de cette fille ne lui manquoit pas, mais que par un accident naturel elle auroit été collée à la partie inférieure & latérale de sa bouche. Cependant il est aisé de lever ce doute par l'inspection de la bouche ouverte; car non-seulement la capacité en paroît plus grande, mais on apperçoit encore au fond la luette presque du double plus longue & un peu plus grosse qu'à l'ordinaire, qui s'étendant jusqu'à l'épiglotte, forme au fond du gosier deux ouvertures égales & arrondies au lieu d'une, qui, quoique seule & pourtant beaucoup plus grande que deux ensemble, ne paroît dans les autres sujets qu'en pressant la base de la langue.

Cette disposition de la luette, l'augmentation de son volume & la diminution de l'ouverture du fond du gosier, produisent dans cette fille beaucoup

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
ANATOMIE.
Année 1718.

de facilité à prononcer les lettres nasales par la liberté qu'a la voix de passer par les canaux du nez. Il y a même lieu de croire que les sons qui sortent du gosier de cette fille, n'auroient pu être que désagréables sans le petit obstacle que cette luette allongée leur présente, lequel obstacle sert à leur donner une espéce de modulation.

Enfin la conformité de plusieurs circonstances de cette histoire avec celles qui ont été rapportées par le Chirurgien de Saumur, ne peut laisser aucun doute sur la possibilité d'un fait qui peut paroître extraordinaire, & elle établit de plus en plus que les parties renfermées dans la bouche sont si nécessaires à l'action de parler, qu'elles peuvent dans cette fonction suppléer au défaut de la langue.

Sur les Injections anatomiques.

Par M. ROUHAUT. (*Mémoires, pag.* 219.)

ENTRE tous les moyens que les Anatomistes emploient pour découvrir la route des vaisseaux des corps qu'ils dissequent, il n'y en a point de plus sûr que l'injection, puisqu'en passant dans les vaisseaux, elle leur donne dans toute leur étendue la couleur dont elle est chargée.

La matiere des injections dont on se sert ordinairement, est un mêlange de sain-doux, de cire blanche, de suif de mouton & de térébenthine, ou bien de l'esprit de térébenthine chargé d'un peu de cire.

On donne la couleur à ces matieres avec le vermillon lorsque l'on veut remplir les artères, ou avec le verdet lorsque l'on veut remplir les veines. On injecte ces liqueurs le plus chaudement qu'il est possible, dans les vaisseaux après les avoir vidés de sang & échauffé les parties que l'on veut injecter par l'eau tiéde ou avec des linges chauds.

Comme la matiere de ces injections est trop épaisse pour s'insinuer parfaitement dans tous les vaisseaux, & qu'elle se réfroidit & se fige trop tôt pour qu'elle puisse parvenir dans les extrêmités capillaires de ces mêmes vaisseaux, on ne l'emploie que dans les occasions où l'on ne veut qu'examiner les principales branches.

M. Ruisch ayant trouvé une liqueur particuliere pour faire les injections, a donné des descriptions de vaisseaux inconnus avant lui : en effet la matiere de son injection est telle qu'elle passe dans toutes les parties où le sang coule.

Ayant tenté plusieurs espéces d'injections, je n'en ai point trouvé qui m'ait mieux réussi que la colle de gand & la colle de poisson fondue dans l'eau, dont M. Méry m'a donné l'idée. Cette derniere injection me réussit parfaitement en 1716; elle remplit non-seulement tous les vaisseaux du *placenta*, mais encore elle le traversa, & sortit par l'extrêmité des vaisseaux qui sont ouverts à sa surface du côté de la matrice. Je fis voir à la compagnie plusieurs portions de vaisseaux de ce *placenta* injecté de différentes couleurs. J'injectai dans le même tems de cette liqueur dans les carotides, & elle se porta jusque dans les vaisseaux de la substance corticale du cerveau, mais je ne démontrai point cette piéce à la compagnie.

J'aurois enseveli cette matiere d'injection dans l'oubli, la croyant inférieure à celle de M. Ruisch, si M. Ahlers qui vint à l'Académie à la fin de Décembre 1717, n'avoit apporté des parties injectées, qu'il assura être préparées selon la méthode de M. Ruisch. Je les examinai & je reconnus que cette injection n'étoit point faite avec de la cire.

Je dis à la compagnie que si je n'avois pas la même injection, j'en avois une semblable qui iroit au moins aussi loin, & j'apportai le 8 Janvier de cette présente année 1718, des portions d'intestins préparées avec mon injection, dans lesquelles les vaisseaux se trouverent, à ce que je crois, remplis jusqu'à leurs extrémités, & semblables aux portions d'intestins que M. Ahlers avoit démontrées à la fin de Décembre 1717.

J'ai injecté les veines & les artères de différentes couleurs, ce que l'on n'avoit pas encore fait.

Le 12 Janvier je démontrai à l'Académie le ventricule d'un fétus de huit mois, dont les artères étoient injectées & faisoient bosse jusqu'à leurs extrêmités capillaires. Quoique cette injection soit, à mon avis, capable d'aller jusques dans les vaisseaux les plus fins & les plus déliés, il y a une injection que l'on fait avec l'esprit-de-vin coloré avec l'orchanette, ou avec de très-beau carmin, qui devient très-sensible par la vivacité de sa couleur. On l'emploie pour colorer les vaisseaux intérieurs du globe de l'œil, ceux de l'iris & du cristallin.

On se sert quelquefois de mercure coulant pour faire injection dans les vaisseaux; mais si l'on vient en disséquant à ouvrir une des branches du vaisseau injecté, il arrive la même chose qu'à ceux qui font l'injection des vaisseaux avec de l'eau colorée. Les vaisseaux s'affaissent & se dégorgent, ce qui les fait perdre de vue.

J'ai démontré le même jour le velouté des intestins soutenu des fibres charnues de l'intestin injecté. J'ai aussi fait voir le velouté des intestins séparé, pareillement injecté, aussi-bien qu'une portion de l'intestin *ileon*, le *cæcum* & son appendice avec une portion du colon.

Sur un Poumon d'une conformation singuliere. (Hist. pag. 31.)

M. Deslandes a écrit de Brest à l'Académie qu'il avoit vu ouvrir le corps d'un jeune homme de vingt-sept ans, très-bien fait & d'une bonne constitution, à qui on avoit trouvé cinq poumons, ou plutôt cinq lobes du poumon, dont trois par conséquent étoient surnuméraires. Ils étoient tous revêtus de leur membrane commune & couchés les uns sur les autres, sans aucune adhérence; de sorte qu'on les sépara facilement & sans rien déchirer. Les trois surnuméraires ne différoient point en grosseur des deux naturels; deux des surnuméraires étoient couchés sur la partie supérieure du grand lobe gauche, & le troisieme sur le lobe droit. A la partie inférieure du lobe droit se formoit encore de surcroît un sixieme lobe déjà gros de trois doigts, & long d'un doigt & demi. La substance des lobes surnuméraires parut charnue, inégale & presque aussi compacte que celle du foie : elle étoit composée de quelques vésicules remplies d'air, mais d'un très-petit nombre de vaisseaux. La substance

des lobes naturels étoit fort élevée & bouffie par une grande quantité d'air intercepté dans ses vésicules. Cette différence des lobes naturels & des surnuméraires peut faire juger que les surnuméraires ne servoient de rien à la respiration.

L'état où étoient les lobes naturels pouvoit venir du genre de mort de ce jeune homme : il avoit été par curiosité voir un vaisseau à la rade de Brest, & un ouragan furieux qui s'éleva subitement, lui causa une frayeur dont il mourut à terre au bout de deux jours dans des convulsions horribles. Le cours régulier de la respiration avoit été troublé par ces convulsions & par le désordre général de la machine : il s'étoit amassé dans les lobes naturels du poumon une trop grande quantité d'air qui n'en avoit pu être chassée par le ressort de cette partie forcé & affoibli ; & ce qui fortifie cette idée, c'est qu'on trouva que le ventricule droit du cœur & l'artère pulmonaire regorgeoient de sang qui n'avoit pu être poussé dans ce poumon trop plein & trop tendu.

Observations sur le Poumon de l'homme.

Par M. Helvétius. (*Mém. pag. 18.*)

Il y a peu de parties dans le corps humain qui soient plus nécessaires à la vie que les poumons : c'est cependant une de celles dont la structure paroît la plus obscure & la plus inconnue. Elle est dans un mouvement continuel, soit pour recevoir l'air, soit pour le repousser ; mais on ignore quels sont les secours que nous tirons de ce mouvement, dont la cessation, même momentanée, nous exposeroit à un très-grand danger.

De tous les Anatomistes qui ont travaillé sur le poumon, M. Malpighi est celui qui s'est le plus distingué par l'exactitude & le succès de ses découvertes.

Je commencerai par exposer les notions que j'ai puisées sur cette matiere, soit dans ses écrits, soit dans ceux des autres auteurs, après quoi je proposerai les nouvelles observations que j'ai faites sur le même sujet.

La premiere partie du poumon qui se presente aux yeux, après qu'on a fait l'ouverture de la poitrine, est la membrane qui l'enveloppe. On en reconnoît deux, la membrane externe & la membrane interne.

Selon Messieurs Willis, Verheyen & Bourdon, la membrane externe du poumon est nerveuse, & n'est que l'épanouissement des filets nerveux qui sont sur cette partie. Quant à l'interne qu'ils disent être plus épaisse & inégale, elle n'est formée, selon eux, que par l'extrêmité des vaisseaux & des vésicules.

La trachée-artère se déconvre ensuite, & on commence ordinairement par elle avant que d'examiner l'intérieur du poumon. Les auteurs y remarquent deux plans de fibres charnues : les unes qui sont longitudinales, servent à rapprocher les cercles cartilagineux les uns des autres ; & les autres qui sont circulaires, resserrent ces cartilages, & retrécissent la cavité de ce canal.

Ils admettent encore des fibres charnues jusques dans les vésicules, & les croient destinées au même usage. Une autre remarque qu'ils ont faite, est que la trachée-artère se divise en une infinité de ramifications qui se distribuent,

dans le poumon. Ils croient que toutes ces ramifications se terminent en certaines vésicules formées par l'épanouissement de la membrane interne de ce canal. Ils nous représentent dans leurs planches ces vésicules comme de petits sacs ovales attachés par des pédicules aux ramifications de la trachée-artère, & ils estiment que l'air peut passer de l'un à l'autre.

M. Malpighi fait mention de ces vésicules qu'il fait naître de la trachée-artère. Il y a néanmoins lieu de juger que son idée & celle de M. Ruysch à cet égard sont différentes de celles que s'en sont formées les autres Anatomistes : c'est ce que je ferai voir dans la suite.

M. Malpighi a observé dans le poumon une infinité de lobules entourés d'une membrane qui leur est propre. On entend par les lobules des portions séparées d'un lobe, renfermées dans ce même lobe. Il n'en détermine point précisément la figure, & ne marque ni leur situation, ni leur insertion avec la trachée-artère. Ils sont, dit-il, absolument irréguliers & d'une figure bisarre, à peu-près comme celle des ramifications d'arbres. Toutes les vésicules d'un même lobule communiquent ensemble, mais aucun lobule ne communique avec un autre. Entre ces lobules il y a des interstices qui ne sont point de simples espaces vides, ou des cavités nues. Ils renferment quantité de membranes, dont les unes sont paralleles & les autres s'entrecoupent de différentes manieres, ce qui forme diverses cellules. Ces membranes, selon cet auteur, partent non-seulement de la surface des lobules, mais aussi de leur substance interne, & elles ne sont autre chose que les membranes mêmes qui composent les vésicules devenues plus fines & plus transparentes. Il croit encore que l'air entre facilement dans ces interstices, qu'il en sort de même par les vésicules, & que toutes les cellules que forment ces membranes communiquent ensemble, de sorte que l'air peut passer aisément d'un interstice à un autre.

Dans ces interstices il a souvent trouvé des hydatides, des points & des lignes noires, ce qui lui fait juger qu'on pouvoit les regarder comme les émunctoires des lobules. Enfin par l'anatomie des poumons de la tortue & de la grenouille, il s'est assuré de la structure d'un réseau qu'il avoit remarqué dans les poumons de l'homme, & qui lui sembloit attacher tous les vésicules les unes avec les autres. Il a démêlé que ce réseau n'étoit qu'un entrelacement surprenant d'artères & de veines qui s'anastomosent les unes avec les autres.

Tous les Anatomistes conviennent qu'il y a deux sortes de vaisseaux sanguins dans le poumon : la premiere espéce comprend l'artère bronchiale qui porte dans le poumon le sang destiné à sa nourriture, & la veine bronchiale qui rapporte le même sang.

A l'égard de la seconde espéce, elle renferme les autres vaisseaux appelés *artères & veines pulmonaires*. Leur fonction est de porter un sang qui ne fait que passer du ventricule droit du cœur dans le ventricule gauche, en traversant le poumon. Ils jettent une infinité de ramifications qu'on voit s'épanouir sur les vésicules qui s'anastomosent. M. Malpighi a cru que plusieurs des vaisseaux sanguins, partant d'un lobule, alloient se jeter dans d'autres lobules placés vis-à-vis du premier.

Telles sont les observations que les auteurs rapportent sur la structure du poumon. On me permettra d'exposer ici celles que j'ai faites.

Les membranes du poumon ne sont point, comme l'on a cru, un simple

Acad. Royale des Sciences de Paris.

Anatomie.

Année 1718.

épanouissement des filets nerveux. Ils ne sont que la continuation de la plevre qui enveloppe tout le corps du poumon, & qui en fait la plus grande partie.

Pour s'en assurer il faut fendre légérement le médiastin, c'est-à-dire, cette partie de la plevre qui se sépare des parois de la poitrine qu'elle tapisse pour s'attacher sur le péricarde, & pour former de chaque côté une cloison qui divise la poitrine. On trouvera que le médiastin est double de chaque côté, c'est-à-dire, qu'il se partage en deux membranes ou en deux lames membraneuses. On pourra les suivre sur le péricarde où elles s'épanouissent, & de là les conduire sur le poumon, pour lors on connoîtra facilement ce qui suit.

La membrane externe du poumon est la continuation de la membrane interne de la plevre, c'est-à-dire, de celle qui regarde la cavité de la poitrine; c'est elle qui fait toute l'enveloppe extérieure du poumon. On l'en sépare aisément, ou avec la pointe du scapel, ou avec les doigts. Il est encore facile de l'élever en y faisant une petite ouverture & en soufflant avec un tuyau fin. Si l'on souffle violemment & à plusieurs reprises par la trachée-artère dans un poumon qui aura été lavé, ou si l'on injecte avec force & à plusieurs fois, ou de l'eau, ou quelque autre liqueur qui ne s'épaississe pas dans les vaisseaux, cette membrane se séparera du corps du poumon, & formera sur la surface des vessies considérables & fort larges. Elle est si ferme & si serrée, que l'air ne peut passer à travers, lorsqu'elle est encore collée sur le corps du poumon. Mais il la pénétre aisément lorsqu'elle en est séparée; au reste elle n'a pas plus de vaisseaux sanguins que la plevre.

La membrane interne du poumon est la continuation de l'externe de la plevre, c'est-à-dire, de celle qui touche les muscles intercostaux. Elle se replie avec la membrane interne de la plevre, forme avec elle le médiastin, & restant toujours collée sous cette membrane, elle s'étend comme elle le long du péricarde jusqu'au corps du poumon. Pour lors elle s'enfonce dans l'intérieur du poumon, & elle se perd enfin dans les lobules qu'elle semble former. Je n'ai pu ni l'en séparer, ni l'y suivre.

On doit observer qu'elle est plus fine & plus déliée que la membrane externe du poumon. Elle se partage néanmoins, & forme une gaîne particuliere aux artères & aux veines pulmonaires. Cette gaîne renferme, outre ces vaisseaux, nombre de cellules formées par des membranes très-fines & très-déliées qui s'entrecoupent & qui s'attachent à ces vaisseaux.

Les cellules sont assez grandes & pareilles à celles que M. Malpighi a remarquées dans les interstices ou intervalles qui séparent les lobules les uns des autres. La gaîne membraneuse accompagne toutes les ramifications des artères & des veines pulmonaires dans les interstices des lobules. Lorsqu'on souffle avec force dans cette gaîne, & qu'on rompt plusieurs cellules ou cloisons membraneuses, on fait passer l'air dans les interstices des lobules qui en deviennent gonflés. Ces deux observations peuvent faire croire que les cellules que M. Malpighi a remarquées dans ces interstices ne sont produites que par cette même membrane, d'autant plus que les cloisons membraneuses qui forment ces cellules, paroissent être les mêmes que celles qu'on observe dans la gaîne des vaisseaux.

Pour voir distinctement cette gaîne celluleuse qui entoure ces vaisseaux, on n'a qu'à découvrir un gros tronc & séparer avec les doigts, autant qu'il sera

possible, les parties qui couvrent les plus grosses ramifications ; ensuite on élevera ou avec les ongles ou avec les pointes d'une pincette, une membrane assez fine qui se trouve autour de ces gros vaisseaux, on y fera une ouverture avec la pointe du scapel jusqu'au corps du vaisseau, & on y introduira pour lors un tuyau ; en soufflant fortement & par secousses dans cette gaîne, on rompra les premieres cloisons membraneuses, ensorte que l'air étant en liberté de passer plus loin, fera distinguer évidemment & le corps du vaisseau qui sera affaissé par l'air, & la membrane qui forme cette gaîne qu'on appercevra se gonfler à vue d'œil. On découvrira plusieurs brides particulieres dans cette gaîne, & en l'ouvrant davantage, on reconnoîtra qu'elles sont formées par les membranes particulieres qui composent les cellules, lesquelles résistant en certains endroits à la force de l'air, & demeurant attachées à la gaîne, l'arrêtent & l'empêchent de s'élever par-tout également. En soufflant par la même ouverture du côté du cœur, on fera gonfler cette gaîne membraneuse, on la suivra jusqu'au péricarde où elle est collée, & on la conduira jusqu'au médiastin ; ce qui prouve d'une maniere incontestable que la gaîne des vaisseaux est formée par cette membrane.

C'est ainsi qu'il m'est arrivé de découvrir que la membrane externe du poumon étoit la continuation de la membrane interne de la plevre, & qu'un épanouissement de la membrane externe de la plevre accompagnoit les vaisseaux sanguins dans tout le poumon, tandis qu'une autre partie ou l'ame de cette même membrane se perdoit dans l'intérieur de ce viscère.

Ensuite j'ai examiné attentivement la trachée artère ; j'ai cherché ces fibres charnues & musculeuses que tous les auteurs disent y avoir apperçues, & que quelques-uns admettent jusques dans les vésicules. Il est vrai que j'ai trouvé des plans de fibres tels qu'ils les ont décrits ; mais ces fibres ne m'ont nullement paru charnues, elles sont couvertes d'une membrane très fine & garnies d'un grand nombre de vaisseaux sanguins qui forment un réseau, & donnent à ces fibres une couleur rouge : de là vient qu'on s'est imaginé qu'elles étoient charnues ; mais après avoir séparé cette membrane, les fibres m'ont paru blanchâtres, d'un tissu très-ferme & très-serré & d'une élasticité assez considérable, long-tems même après la mort de l'animal, ce qui me les a fait regarder long-tems comme des fibres ligamenteuses. En effet, si on détache toute une ramification de la trachée-artère & qu'on la tire pour la rendre ou plus longue ou plus large, elle revient par son propre ressort dans l'état où elle étoit avant l'extension.

Il est encore certain que le mouvement du poumon ne dépend pas, comme on l'a cru, de la contraction des fibres charnues, mais simplement du ressort de ces fibres élastiques ; car il se conserve long-tems après la mort de l'animal ; or, s'il étoit causé par la contraction des fibres charnues, il ne devroit pas durer plus long tems que sa cause, c'est-à-dire, que le ressort de ces fibres, ni ces fibres ne devroient conserver leur ressort après la mort de l'animal, plus long tems que ne font toutes les autres parties charnues ; d'où je crois pouvoir inférer qu'on peut ranger ces fibres parmi les ligamens à ressort par rapport à leur structure & à leur usage.

En suivant les petites ramifications des bronches, j'ai remarqué que les membranes interne & externe de la trachée-artère s'unissoient exactement, de ma-

niere que je ne pouvois plus les séparer vers leurs extrêmités. Quelque soin que j'aie apporté à suivre ces ramifications, je n'ai pu appercevoir avec le microscope aucune vésicule, aucun sac membraneux tels que les auteurs nous les représentent : toutes ces ramifications se perdent dans les lobules, sans donner la moindre idée de vésicules; seulement ayant soufflé quelques ramifications de la trachée-artère, & gonflé les parties du poumon où elles se distribuoient, j'ai apperçu ce qu'on appelle des vésicules sur la superficie de ce viscère : en continuant de souffler, j'ai vu la membrane externe se séparer en différens endroits du poumon : pour lors les parties dont cette membrane étoit séparée, n'ont plus représenté de vésicules; l'air poussé dans ces lobules qui n'étoient plus soutenus par leur membrane, les gonfloient simplement comme un corps spongieux, & n'y étoit plus retenu comme auparavant.

Cette observation m'a fait croire que les vésicules qui paroissent à la superficie, n'étoient produites que par l'élévation de la membrane externe; car cette partie se trouvant par-dessous assujettie en plusieurs endroits & libre en quelques autres, forme de petites élévations de figure sphéroïde lorsque l'air vient à la frapper, & c'est apparemment ce qu'il a plu aux Anatomistes d'appeler vésicules. On voit cependant que ces prétendues vésicules ne sont point formées par les ramifications de la trachée-artère, qu'elles n'y sont point attachées, & qu'elles ne peuvent se trouver dans l'intérieur du poumon : c'est ce qui m'a fait craindre que les auteurs ne nous eussent donné une fausse notion des vésicules, & qu'ils ne les eussent pas bien examinées, d'autant plus que M. Malpighi ne me paroît pas s'en être expliqué assez clairement. Il est vrai qu'il dit, page 17 de ses *Œuvres posthumes*, que le poumon de l'homme est composé de membranes très-fines qui, naissant de la trachée-artère, forment des cellules & des *sinus*. Mais en d'autres endroits ils semblent confondre la signification de ces mots, *vésicules*, *sinus*, *cellules*, lesquels il emploie indifféremment, comme s'ils étoient synonymes: il compare les unes & les autres tantôt aux cellules de mouches à miel, & tantôt à la substance celluleuse d'une éponge, idée fort différente de celle que nous devons avoir des vésicules. Au travers de cette obscurité on entrevoit qu'à cet égard il a pensé fort différemment des autres auteurs; car les prétendues vésicules ne sont pas dépeintes dans ses planches de la même maniere que dans les leurs.

Il paroît de même par la seizieme lettre de Ruisch que cet Anatomiste n'a point reconnu dans le poumon des vésicules telles qu'elles ont été décrites par les auteurs, puisqu'il les appelle *cellulæ vesiculares*; ce qui prouve qu'il les regarde plutôt comme des cellules que comme des vésicules.

Dans le cours de l'examen où je m'étois engagé, n'ayant pu découvrir aucune vésicule dans un poumon frais ni par le moyen du scapel, ni même en soufflant, j'ai injecté la trachée-artère sans pouvoir encore rien observer à la faveur de cette injection. Tout le corps du poumon a été rempli, ensuite de quoi je n'y ai trouvé qu'une masse de la liqueur que j'y avois injectée. En la rompant, je n'y ai vu que beaucoup de membranes enfermées & embarrassées, sans appercevoir aucune vésicule ou sac membraneux, ni rien même qui en eût la figure; c'est ce qui m'a fait tenter une autre voie.

J'ai soufflé un poumon, & après l'avoir gonflé, je l'ai laissé sécher, espérant que les vésicules gonflées se feroient mieux appercevoir. Lorsque le poumon gonflé

gonflé m'a paru sec, j'ai séparé la membrane externe, & plusieurs lobules les uns des autres; j'ai considéré ces lobules qui sont un peu transparens, & je n'ai vu qu'un corps spongieux. J'ai coupé en différentes manieres une partie de ces lobules, afin d'en mieux connoître la substance intérieure; mais je n'y ai découvert qu'un tissu spongieux ou celluleux, c'est-à-dire, une infinité de petites cavités assez irrégulieres, rassemblées & formées par des membranes très-fines.

Observant ces cavités avec un microscope, j'en ai apperçu plusieurs qui communiquoient ensemble. Quelques-unes étoient plus grandes & formées par plusieurs autres. Au milieu de ces dernieres j'ai trouvé quelquefois une ouverture ronde assez considérable qui perçoit plus profondément, mais qui n'avoit aucune suite, ni aucune route.

Lorsqu'on considere ce tissu avec le microscope, il paroît entiérement semblable à celui de la rate du mouton. Leurs cavités celluleuses se ressemblent beaucoup tant par la régularité de leur figure que par la maniere dont elles communiquent les unes aux autres: elles ne sont différentes que par leur grandeur.

Après avoir ainsi considéré les lobules, j'ai suivi les ramifications de la trachée-artère dans plusieurs lobules gonflés & desséchés. J'ai vu par le secours du microscope les plus petites ramifications de la trachée se perdre dans ce corps spongieux, sans y avoir pu remarquer de vésicules. Je les ai suivies de même dans un poumon de cheval, & je m'y suis attaché avec d'autant plus d'attention qu'Andrew Snape, auteur Anglois, qui a donné l'anatomie de cet animal, nous a représenté dans une de ses planches ces vésicules fort distinctes & fort séparées: cependant je n'en ai pu découvrir aucune.

Pour suivre plus exactement ces ramifications & les séparer de tout ce qui pourroit les cacher, j'ai fait une coupe le long d'une branche considérable de la trachée-artère, dans un poumon gonflé & desséché; j'ai ôté avec le scalpel tout ce qui paroît spongieux entre des ramifications considérables, ensuite de quoi j'ai exposé cette partie déja séche à l'air ou au soleil. A mesure qu'elle continue de se dessécher, on frappe avec les doigts ou avec le dos du scalpel entre les côtés, & en soufflant dessus on en fait sortir une poussiere membraneuse qui laisse à découvert les ramifications les plus fines: elles se détachent d'elles-mêmes, & se font distinguer facilement par la couleur; ce qui arrive sur-tout dans le poumon du cheval dont le tissu spongieux est rougeâtre, au lieu que les ramifications de la trachée-artère sont blanches.

En s'y prenant de cette maniere, on ne doit point craindre de rien déchirer: en la réitérant plusieurs fois, on détache des ramifications si fines qu'on ne peut les distinguer qu'avec un bon microscope. On les voit quelquefois se fourcher en deux ou trois branches vers leurs extrêmités, de la même maniere que nous le voyons souvent arriver à la pointe des cheveux. Au reste, toutes ces extrêmités paroissent s'enfoncer dans le tissu celluleux ou spongieux.

Or, si les vésicules étoient attachées aux extrêmités des bronches, si elles étoient formées par les membranes de la trachée-artère, il est vraisemblable qu'elles s'y manifesteroient.

Ces observations me persuadent 1°. qu'il n'y a point de vésicules; 2°. que les cellules ou cavités qui forment le tissu spongieux ou celluleux, ne sont

pas un épanouiſſement des bronches, & qu'elles ne ſont point formées par les mêmes membranes; 3°. Que les petites élévations qui paroiſſent extérieurement lorſqu'on ſouffle un poumon frais ou humide, ne ſont produites que par l'effort de l'air contre la membrane externe du poumon. A l'égard des lobules, ce ſont des portions de ce tiſſu ſpongieux ſéparées & renfermées par une membrane aſſez mince. Leur figure ne peut ſe déterminer au juſte, ainſi que le remarque M. Malpighi : il eſt vrai qu'ils ont aſſez ſouvent la figure d'un quarré long; mais ils ſont quelquefois plus larges dans une extrémité, & finiſſent quelquefois en pointes. On en trouve qui ſont échancrés dans le milieu, & d'autres qui y ſont enchaſſés : ils ont pour l'ordinaire une épaiſſeur égale à leur ſurface; on peut les comparer, par rapport à leurs figures différentes, aux pierres taillées pour conſtruire une voûte : en effet, c'eſt ce que le poumon ſemble repréſenter lorſqu'il eſt gonflé. Ces lobules ſont arrangés les uns auprès des autres; mais ils laiſſent entr'eux quelques intervalles qui ne ſont pas néanmoins de ſimples eſpaces vides; car ils ſont remplis de membranes très-fines, telles que M. Malpighi les a remarquées.

Nous avons vu que ces membranes étoient les mêmes que celles qui ſe rencontrent dans la gaîne des vaiſſeaux, & qu'elles étoient diſpoſées de la même maniere. Or nous ſavons que cette gaîne, ainſi que ſes membranes, vient de la lame externe de la plevre, c'eſt-à dire, de celle qui touche les côtes; il y a donc lieu de croire que la même lame produit ces membranes fines qui ſe trouvent dans les interſtices, & qui y forment de grandes cellules.

La membrane dont les lobules ſont entourés, eſt du même caractère, excepté qu'elle eſt plus épaiſſe : c'eſt ſur elle que les membranes des interſtices ſemblent s'attacher de maniere qu'elles s'y perdent; d'où l'on pourroit conclure que cette derniere membrane eſt une ſuite des premieres.

L'intérieur du lobe eſt le tiſſu ſpongieux ou celluleux dont je viens de parler. Toutes les cellules de ce corps ſpongieux renfermé dans un lobule, ſe gonflent toujours au même tems, ou parce que les cellules d'un même lobule ont des communications les unes avec les autres, comme l'ont cru tous les Anatomiſtes; ou parce que l'air ſoufflé par une ramification de la trachée-artère dans ce lobule, ſe diſtribue en même tems dans toutes les cellules par une infinité d'autres petites ramifications qui ſortent de cette premiere.

L'air ne paſſe pas d'un lobule à un autre; mais il paſſe des lobules dans leurs interſtices, & en reſſort par les lobules. Pour s'en convaincre, il ne faut que ſouffler un poumon. On voit alors les interſtices ſe gonfler & ſe déſenfler après les lobules, ſans qu'on puiſſe ſoupçonner aucune rupture qui ait donné paſſage à l'air; mais il faut obſerver que l'air ne ſort que très-lentement de ces interſtices : il y en a même qui reſtent toujours gonflés, quoique le reſte du poumon ſoit affaiſſé. Au reſte, je ne vois pas qu'on puiſſe s'aſſurer par des preuves certaines que les interſtices aient communication les uns avec les autres, & que l'air ſoit porté de l'un à l'autre, ainſi que l'ont cru les auteurs. Il eſt vrai qu'en ſoufflant avec force dans l'un de ces interſtices où l'on aura fait une petite ouverture pour y paſſer un tuyau, on fera paſſer l'eau dans pluſieurs autres; cependant après avoir ouvert ces interſtices le long de la route que l'air avoit faite, j'ai trouvé que la plûpart de ces membranes fines & tranſparentes qu'on y découvre, avoient été rompues, ce qui m'a fait conjecturer que

dans l'état naturel l'air ne communiquoit point d'un interstice à l'autre. Je me suis confirmé dans cette opinion en observant que lorsqu'on souffle doucement, & de maniere à ne point causer de rupture dans les membranes, on ne voit plus couler l'air dans les interstices. Je suis donc persuadé que l'air qu'ils reçoivent est celui même qui est sorti des lobules qu'ils environnent & qu'ils séparent : c'est pourquoi on ne doit point, ainsi que M. Malpighi, regarder simplement les interstices comme les émonctoires de ces lobules ; ils doivent être considérés comme des espéces de réservoirs pour l'air, desquels nous ferons bientôt voir la nécessité.

Les membranes qui forment les cellules ou cavités dont est composé le tissu spongieux, sont semés d'une infinité de vaisseaux sanguins qui s'anastomosent ensemble & produisent ce que M. Malpighi appelle un réseau admirable. Je n'ai pu découvrir d'où partent ces membranes, & il m'a été impossible de les suivre. Avant que d'exposer ce que j'en pense, on me permettra de rappeller ici les remarques que j'ai faites au commencement de ce mémoire, savoir, 1°. que la lame interne de la membrane externe de la plevre s'enfonce & se perd dans le poumon ; 2°. que l'autre lame de la même membrane forme la gaîne qui entoure toutes les ramifications des vaisseaux sanguins, & produit encore, selon les apparences, toutes les membranes des interstices qui sont entre les lobules ; 3°. que les membranes de cellules qu'on remarque dans les interstices qui sont entre les lobules, paroissent, de l'aveu de tous les Anatomistes, être les mêmes que celles dont est formée ce qu'ils appellent vésicule. Fondé sur ces observations, je crois avoir lieu de conjecturer que cette même membrane que je n'ai pu suivre dans le poumon, c'est-à-dire, une lame de la membrane externe de la plevre, forme ces cellules ou cavités à qui j'ai donné le nom de tissu spongieux ou celluleux, de la même maniere que nous voyons la gaîne des vaisseaux & les cellules qu'on y remarque, être formées par une autre lame de cette même membrane.

J'ai cherché de nouveaux éclaircissemens dans les poumons de la grenouille & de la tortue qui ont fait découvrir à M. Malpighi ce réseau admirable de vaisseaux sanguins qu'il n'a pu connoître ni distinguer dans l'homme qu'après l'avoir observé dans les poumons de ces animaux.

Le poumon de la grenouille est composé de deux vessies l'une à droite & l'autre à gauche. Dans la surface interne de chacune de ces vessies, on trouve plusieurs membranes qui forment des cellules assez considérables : elles se découvrent évidemment dans un poumon de grenouille soufflé & séché, en le fendant par le milieu.

Quant au poumon de la tortue de terre, il est à-peu-près semblable à celui de la grenouille : on y voit de chaque côté une vessie très-considérable, de la figure d'un demi-ovale allongé, dont la pointe est recourbée en dedans. Chaque vessie est séparée en plusieurs grandes cavités par des cloisons membraneuses. Ces différentes cavités communiquent les unes avec les autres par des ouvertures qui se trouvent dans le milieu des cloisons, & toute la surface intérieure de chaque cavité est partagée par plusieurs membranes qui forment des cavités pareilles à celles du poumon de la grenouille. En général on peut comparer les poumons de ces deux animaux à plusieurs lobules du poumon de l'homme joints les uns aux autres, avec cette différence néanmoins que les lobules dans

le poumon de l'homme ne communiquent point ensemble, & que les cellules sont beaucoup plus petites & disposées d'une maniere différente.

Ces observations font connoître que les poumons de la grenouille & de la tortue ne sont que des vessies où l'on remarque plusieurs cellules dont nous expliquerons l'usage dans la suite. On peut se faire la même idée des poumons de l'homme & de la plûpart des animaux; mais on doit observer en même tems que les cellules en sont plus petites & plus nombreuses. Ainsi lorsque je compare le poumon de l'homme à celui de la tortue, je le considere comme une grande vessie formée par la membrane interne de la plevre qui est l'externe du poumon, & qui renferme une infinité d'autres vessies particulieres appelées lobules, lesquels peuvent être comparés aux différentes cavités du poumon de la tortue & de la grenouille, excepté qu'ils n'ont pas de communication entr'eux. Chaque lobule qu'on peut croire être formé par la membrane externe de la plevre, renferme encore une infinité de petites cellules formées par cette même membrane : elles sont de même structure que celles des poumons de la tortue & de la grenouille; mais elles sont beaucoup plus petites, en plus grande quantité & entassées les unes sur les autres : je regarde cet amas de cellules comme un tissu spongieux ou celluleux où l'air porté par les ramifications des bronches, se répand comme le sang se répand dans les cellules de la rate du mouton, ou de la même maniere qu'il est versé dans le corps caverneux.

Les artères ne partent pas d'un lobule pour passer à l'autre, comme l'a cru M. Malpighi; les plus grosses ramifications passent le long de l'intérieur des interstices : elles fournissent de tous côtés & en très-grand nombre les vaisseaux capillaires qui se distribuent dans chaque lobule, & qui se ramifient encore sur toutes les membranes qui forment les cellules. Ces vaisseaux s'anastomosent avec les vaisseaux capillaires des veines, & forment ce réseau admirable dont on doit la découverte à M. Malpighi. Les veines observent le même ordre pour rapporter le sang, c'est-à-dire, que les grosses ramifications se trouvent toujours dans les interstices. Pour découvrir facilement les vaisseaux, il faut blanchir un poumon en le laissant tremper long-tems dans l'eau; on y feringuera doucement & à plusieurs fois de l'eau tiéde par les artères & par les veines; ensuite on y injectera doucement des cires colorées fort molles & de différentes couleurs; on gonflera le poumon en le soufflant, & on le laissera sécher : pour lors on y découvrira facilement les ramifications des vaisseaux : ils sont plissés, & pour ainsi dire, goudronnés intérieurement quand le poumon est affaissé, sur-tout la veine. Il est aisé de s'en convaincre en coupant transversalement dans un lobe d'un poumon frais, quelqu'une des plus grosses ramifications. Ces plis se perdent dans l'inspiration ou quand le poumon est gonflé; ils se forment de nouveau dans l'expiration, ou lorsque le poumon vient à s'affaisser. Je me réserve à exposer dans un autre mémoire quelques remarques particulieres sur le diamètre de ces vaisseaux, sur la quantité de leurs ramifications & sur les différences que j'ai remarquées entre l'artère & la veine pulmonaire. Il ne me reste plus qu'à joindre quelques réflexions aux différentes observations que j'ai faites sur le poumon.

1°. Cette partie est incapable par elle-même de se dilater : tout son mouvement vient de l'élasticité des fibres ligamenteuses de la trachée-artère, lesquelles doivent avoir été mises auparavant en jeu de ressort par l'air qui y a été poussé.

2°. L'air ne peut tomber dans le corps celluleux, passer d'une cellule à l'autre, ni traverser jusques dans les interstices des lobules, sans se briser & sans souffrir une infinité de collisions. (C'est par là que sont développées les parties les plus ténues qui se trouvoient embarrassées, & qui sont écartées par celles qui étoient trop unies; car l'air que nous respirons est chargé de quantité de parties hétérogènes très-grossieres.)

3°. Ce même air qui tombe dans toutes les cellules, environne les vaisseaux sanguins & les touche presque dans tous leurs points.

4°. Toutes les membranes tant celles qui composent les cellules que celles qui enveloppent chaque lobule, sont percées ou poreuses; de sorte que l'air peut facilement passer dans les interstices & en revenir.

5°. On peut regarder ces interstices comme des espéces de réservoirs dans lesquels nous ramassons le plus d'air qu'il nous est possible, & cela lorsque nous prévoyons que nous serons obligés de suspendre la respiration pour quelques momens, ou du moins que nous ne pourrons pas respirer aisément. C'est ce qui arrive à ceux qui s'apprêtent à plonger dans l'eau, à faire une longue course, ou à fendre l'air avec rapidité : ils font auparavant une grande inspiration qui est suivie d'une expiration très-lente & très-douce.

6°. Ces interstices ne se vident pas aussi-tôt que les cellules, comme je l'ai déjà fait remarquer; l'air doit repasser à travers les membranes des cellules; ce qui se fait d'autant plus lentement qu'il n'y est pas déterminé par une forte puissance; car je ne crois pas que les membranes fines qui composent les cellules dans ces interstices, ayent un ressort considérable. En effet, nous voyons souvent ces interstices gonflés dans un poumon qui est affaissé : j'en conserve un dans lequel tous les interstices sont demeurés naturellement dans cet état.

7°. Cet air qui reste dans les interstices & qui n'en sort que lentement, peut servir dans plusieurs occasions où la respiration est interceptée, comme dans la syncope & dans la passion hystérique. Il peut fournir au sang ces parties si nécessaires à la circulation & à la vie même : j'aurai lieu d'en parler dans un autre mémoire.

8°. Les cellules qu'on découvre dans le poumon ne servent qu'à soutenir les ramifications des vaisseaux sanguins dont la quantité doit être considérable, afin que tout le sang qui passe dans cette partie, puisse essuyer en un même moment l'action des parties de l'air.

9°. Enfin les plis ou les rides que nous avons observés dans les vaisseaux sanguins, peuvent empêcher que le diamètre des vaisseaux ne diminue trop lorsque le poumon vient à se gonfler : ces rides peuvent tenir lieu des grands contours tortueux que font les vaisseaux dans les autres parties qui sont sujettes à quelques expansions.

Sur la Circulation du sang. (*Hist. pag.* 17. *Mém. pag.* 222.)

LA circulation du sang dans le corps humain suppose nécessairement que le sang, qui, dans le tems d'une pulsation a passé des artères dans les veines, repasse en même quantité dans le même tems des veines dans les artères; car

ſi dans un tems égal il en repaſſoit des veines dans les artères une moindre quantité que celle qui ſeroit entrée dans les veines, il eſt clair qu'il ſe feroit bientôt un engorgement dans les veines; au contraire, il s'en feroit un dans les artères, ſi dans le tems d'une ſeconde pulſation il repaſſoit des veines dans les artères plus de ſang qu'il n'en ſeroit entré des artères dans les veines pendant le tems de la premiere pulſation.

Pour entretenir l'égalité néceſſaire entre le mouvement du ſang contenue dans ces deux eſpéces de vaiſſeaux dont les uns le portent & les autres le rapportent, un moyen fort ſimple auroit été que la capacité de tous les vaiſſeaux d'une eſpéce pris enſemble eût été égale à la capacité de tous les vaiſſeaux de l'autre eſpéce, celle de toutes les artères à celles de toutes les veines; mais ce moyen n'eſt pas celui que la nature a choiſi. Tous les Anatomiſtes ont obſervé que la capacité de toutes les artères dont l'aorte eſt le tronc commun, eſt moindre que celle de toutes les veines qui leur répondent, & cela fit croire auſſi-tôt que puiſque le ſang circuloit, il devoit avoir plus de viteſſe dans les artères que dans les veines, & un excès de vîteſſe qui compenſât précifément le moins de capacité des artères. L'épaiſſeur des artères, plus grande que celle des veines, & leur reſſort beaucoup plus fort favoriſoir extrêmement cette idée; car il s'enſuivroit de là que les artères dilatées d'abord par l'entrée du ſang, ſe reſſerroient enſuite par leur reſſort, & donnoient au ſang une plus forte impulſion que celle qu'il pouvoit recevoir des veines.

On s'en étoit tenu là; mais on ne le peut plus après les expériences exactes que M. Helvétius a faites ſur le poumon. Il a obſervé, & il croit l'avoir obſervé le premier, que les artères du poumon ſont & en plus grand nombre & d'une plus grande capacité que les veines qui leur répondent, ce qui eſt le contraire du reſte du corps. De plus, par les expériences de M. Helvétius, le ventricule droit a plus de capacité que le ventricule gauche, & l'oreillette droite plus que l'oreillette gauche & le ſac pulmonaire joints enſemble. C'eſt le ventricule droit qui fournit tout le ſang aux artères du poumon, & les veines le reportent dans le ventricule gauche : le droit qui contient plus de ſang, fournit aux artères qui ont plus de capacité, cela eſt dans l'ordre; mais comment cette même quantité de ſang peut-elle, en repaſſant par les veines qui ſont d'une moindre capacité, s'aller rendre dans le ventricule gauche qui eſt auſſi plus petit? On ne peut avoir recours à l'inégalité de vîteſſe : ſi on met la plus grande vîteſſe dans les artères, comme cela doit être, eu égard à leur conſiſtance & à leur reſſort, on augmente l'inconvénient, car les artères contiendront encore une plus grande quantité de ſang, à raiſon de ce qu'il s'y meut plus vîte; ſi on met la plus grande vîteſſe dans les veines, quoique contre toute apparence, elle pourra bien compenſer le défaut de capacité de ces vaiſſeaux; mais tout le ſang qui y paſſera, ne pourra jamais être reçu dans le ventricule gauche.

On ſe ſauveroit de la difficulté, s'il étoit poſſible de ſuppoſer que le ventricule gauche fît des contractions plus fréquentes ſelon une certaine proportion requiſe, & par conſéquent ſe vidât plus ſouvent que le droit; mais il eſt trop conſtant que les deux ventricules ne ſe rempliſſent & ne ſe vident qu'en même tems.

Puiſque l'inégalité de la vîteſſe qu'on ſuppoſeroit au ſang dans les artères

& dans les veines du poumon, ne peut à l'égard de cette partie lever la difficulté qui naît de l'inégale capacité des vaisseaux, il y a une extrême apparence que cette supposition n'a pas non plus réellement lieu à l'égard du reste du corps, & qu'il y a un dénoûment général. M. Helvétius ne l'a trouvé que dans une idée très-singuliere & très éloignée des opinions communes; mais il arrive souvent en Physique & même en Géométrie que le vrai est tout-à-fait paradoxe : il conçoit que le sang des artères du poumon est moins condensé que celui des veines; & que celui des artères de tout le reste du corps est plus condensé; & comme il occupe moins d'espace quand il est plus condensé, & au contraire, il faut que la même quantité de sang, lorsqu'il est artériel dans le poumon, ait des vaisseaux d'une plus grande capacité que lorsqu'il y est veineux; & qu'au contraire dans le reste du corps cette même quantité de sang ait des vaisseaux d'une plus grande capacité quand il y est veineux que quand il y est artériel.

Le principe de tout cela, & c'est là le paradoxe, est que le sang que l'on conçoit communément qui est animé par l'air, rendu plus fluide, plus propre à la circulation, idées qui portent toutes à le faire croire raréfié, est au contraire condensé. L'air qui, en s'y mêlant le condense, lui donne en même tems une couleur plus vive, un plus beau rouge. M. Helvétius prouve ces deux points par plusieurs expériences, les unes communes, les autres plus recherchées, dont l'accord semble changer son hypothèse en réalité.

Il démontre d'abord que le sang se coagule hors de ses vaisseaux, dès qu'il est touché par l'air : la saignée, les hémorrhagies lui en fournissent des preuves palpables; il en tire même des accidens qui surviennent aux plaies qu'on laisse exposées au contact immédiat de l'air, sur-tout lorsqu'il est froid : la suppuration devient alors plus épaisse & diminue; le sang ne circulant plus avec facilité dans les bords de la plaie, y cause inflammation; les bouches des petits vaisseaux qui servent de canaux au suc nourricier, sont fermées par l'épaississement du même suc; d'où il arrive que la génération des chairs ne se fait plus, & que les bords de la plaie deviennent durs & calleux.

M. Helvétius prouve ensuite que le contact, par une expérience immédiate de l'air, coagule le sang jusques dans ses vaisseaux. Ayant pris un chien qui n'avoit pas encore le trou ovale ni le canal artériel fermés, il lui ouvrit la veine jugulaire, il y souffla de l'air pour le mêler immédiatement au sang. L'animal mourut quelque tems après, comme il arrive toujours; l'ayant ouvert, il trouva les poumons d'un rouge très-vif contre l'ordinaire, gorgés d'un sang aussi très-rouge & coagulé tant dans les veines que dans les artères. Il est vrai que plusieurs autres vaisseaux du corps & le ventricule gauche contenoient un sang noir & fondu, sans doute parce que l'air n'avoit pu pénétrer dans tous les vaisseaux du corps, & même dans tous ceux des poumons, ni par conséquent agir sur le sang qu'ils contenoient; & ce sang sera devenu plus noir & plus fondu, de même que celui des animaux qui périssent dans la machine pneumatique.

Non-seulement l'air coagule le sang qui est exposé immédiatement à son action, mais il lui donne encore une couleur rouge très-vive & très-brillante. Dans les hémorrhagies & dans les saignées, tout ce qui est pénétré par l'air, tout ce qui acquiert par son impression plus de consistance & de fermeté, de-

vient en même tems d'un rouge plus vif; au contraire, tout ce qui est au fond de la poëlette, tout ce qui n'a pas été touché, ou qui a été moins touché par l'air, a moins de fermeté, & en même tems est d'un rouge plus obscur; & de plus il est prouvé par l'expérience ci-dessus, que l'air produit ce même effet sur le sang, lors même qu'il est encore renfermé dans ses vaisseaux; on ne peut donc douter que le sang n'acquiere toujours une couleur plus vive, lorsqu'il est coagulé par l'air.

M. Helvétius s'attache ensuite à faire voir que le sang artériel ne differe du sang veineux, qu'en ce que ses parties sont plus réunies & plus condensées. Pour en trouver la preuve, il a comparé le sang artériel & le sang veineux qu'il avoit fait tirer à un même animal, observant de le faire sortir avec vîtesse & de le recevoir dans des vaisseaux un peu profonds & étroits, pour empêcher l'air de le trop pénétrer soit dans son trajet, soit dans les vaisseaux où il auroit été reçu : il a remarqué que le sang artériel étoit plus fluide, d'un rouge plus éclatant, & qu'il se coaguloit beaucoup plus promptement que le sang veineux; mais à ces observations qui lui sont communes avec plusieurs auteurs, il en ajoute d'autres qui lui sont propres. Le caillot de sang artériel qui se forme dans le vaisseau diminue moins de volume, & donne moins de sérosité que le caillot de sang veineux; d'ailleurs il est également ferme & également rouge dans tous les points de sa masse; au lieu que le caillot de sang veineux n'est ferme, n'est d'un rouge vif que dans sa partie supérieure la plus exposée à l'action de l'air; & ce qui prouve bien que c'est en effet l'action de l'air qui seule produit ces différences, c'est que si l'on reçoit du sang artériel & du sang veineux dans deux vaisseaux semblables, avec cette circonstance que le sang veineux ne sorte que lentement & goutte à goutte par une très-petite ouverture, ce sang veineux acquerra à très-peu près, toutes les qualités d'un sang artériel, uniquement parce que ses parties auront été exposées aux impressions immédiates de l'air.

Ces effets de l'air sur le sang, dont la condensation est le principal & la cause des autres, étant admis, on voit évidemment que le sang qui revient de toutes les parties du corps par la veine-cave, tombe dans l'oreillette droite, ensuite dans le ventricule droit, & de là est poussé dans l'artère du poumon, étant dépouillé d'air autant qu'il est possible, qu'il est par conséquent aussi dans une grande raréfaction, & qu'il demande de grands vaisseaux. Quand il est dans le poumon, il y prend de nouvel air & se condense; il ne lui faut donc plus que de plus petits vaisseaux, & dans cet état de condensation, le plus grand où il puisse être, il prend la route des veines pulmonaires qui ont moins de capacité que les artères, & tombe dans le ventricule gauche du cœur moindre que le droit. De là il est poussé par l'aorte jusqu'aux extrêmités capillaires de toutes les artères, & dans tout ce chemin il se raréfie toujours, parce qu'il se dépouille toujours de son air, parce qu'il a eu lui-même un mouvement de fermentation, parce que les contractions des artères le broient & le subtilisent incessamment. En cet état il entre dans les racines capillaires des veines, & il a besoin de trouver les vaisseaux d'une grande capacité, & d'autant plus que les veines qui ont peu de fermeté, s'opposent peu à l'effort qu'il fait pour s'étendre.

Une chose qu'il ne faut pas oublier ici, c'est que le grand nombre des artères

tères du poumon observé par M. Helvétius, convient fort avec les usages qu'il a donnés de la structure du poumon dans l'article précédent, & que ce grand nombre est nécessaire aussi-bien qu'une grande capacité. Le sang des artères du poumon est celui qui est dépouillé d'air autant qu'il peut l'être, & qui doit en reprendre pour rentrer dans les veines avec ces nouvelles particules d'air qu'il aura acquises. Plus il sera finement divisé quand il se présentera à l'air, plus il en reprendra; & il sera d'autant plus divisé qu'il sera contenu dans un plus grand nombre de petites artères. Ainsi le nombre des artères pulmonaires étant plus grand que celui des veines, le sang y doit prendre plus d'air; & la capacité des artères pulmonaires est plus grande parce que le sang y est fort raréfié.

Selon le système de M. Helvétius, il faut concevoir d'un côté les veines de tout le corps, excepté le poumon, l'oreillette droite du cœur, le ventricule droit & les artères du poumon comme un seul vaisseau; de l'autre côté les veines du poumon, l'oreillette gauche du cœur, le ventricule gauche & toutes les artères du corps excepté celles du poumon, comme un autre vaisseau. Le premier vaisseau est plus grand que le second, & même chacune des parties que nous y avons désignées est plus grande que sa correspondante dans le second : la raison en est que le premier contient un sang raréfié, & le second un sang condensé.

A ce compte l'air ne nous est si nécessaire que pour remédier à l'excessive raréfaction ou dilatation que le sang prendroit de lui-même & en un moment par le mouvement continuel de fermentation où il est, aidé encore par le broiement & la dissolution que lui causent les parties solides. C'est une liqueur grasse & onctueuse toujours bouillante, qu'il faut toujours rafraîchir. Si elle passoit un certain degré précis de dilatation, elle briseroit ses vaisseaux; & c'est en cela que consiste la juste proportion de la force des fluides & de la force des solides dont la machine de l'animal est composée : l'air y entretient un équilibre toujours prêt à finir.

Les défaillances où l'on tombe pour être dans un air trop chaud, ou pour respirer certaines odeurs fortes, viennent, selon M. Helvétius, de la trop grande raréfaction du sang; aussi remarque-t-il que les parties extérieures sont alors gonflées, & qu'un air froid remédie à tout.

Un autre phénomène qu'il juge favorable à son sentiment, c'est la différente méchanique des vaisseaux dans le fétus qui ne respire pas. Le sang qui sort du ventricule droit, entre dans l'artère pulmonaire; une partie est portée par le canal artériel dans l'aorte, sans passer par le poumon où il ne peut recevoir pour lors le changement qu'il y doit recevoir quand le fétus respirera : ainsi le sang engorgeroit tous les vaisseaux du poumon, & la circulation seroit interrompue, si cette trop grande quantité de liqueur ne trouvoit pas une issue particuliere. Mais dès que l'enfant tiré du ventre de sa mere, vient enfin à respirer, & que le sang est condensé dans le poumon, le canal qui suppléoit au défaut de la respiration devient entiérement inutile; & tout le sang qui sort du ventricule droit, passe en entier dans le poumon, sans que la circulation soit embarrassée.

Mais, dira-t-on, puisque le sang doit paroître plus noir à mesure qu'il est plus raréfié, selon ce qui a été dit ci-dessus, pourquoi n'est-il pas d'une cou-

leur moins vive dans les artères capillaires où il est plus raréfié que dans les gros troncs artériels? Pourquoi ne paroît il pas moins noir dans les veines capillaires où il est moins raréfié, que dans les branches considérables des veines?

A cela M. Helvétius répond que la couleur du sang peut être moins vive en effet dans les artères capillaires, sans que nous puissions nous en assurer, parce que le jet du sang qui sort de ces vaisseaux est si fin, que toutes les parties de ce sang reçoivent en sortant l'impression de l'air, ce qui en change la couleur dans le moment, & la même raison empêche qu'on ne puisse juger de la vraie couleur du sang contenu dans les veines capillaires. D'ailleurs la couleur plus noire du sang veineux peut ne pas dépendre uniquement de la raréfaction de ce liquide; elle peut avoir encore pour cause principale la perte que le sang a pu faire de ses parties dans les glandes avant que d'entrer dans les veines; car pour lors entre les parties de ce liquide qui tend à se raréfier, il doit se trouver des intervalles considérables où les rayons de lumiere seront absorbés; ce qui doit aussi rendre moins vive la couleur du sang.

M. Helvétius reconnoît le sang artériel pour être plus fluide que le veineux, quoiqu'il soit plus condensé; en effet il ne paroît pas qu'il y ait là rien de contraire. La fluidité consiste dans l'extrême division des parties, laquelle fait qu'elles cédent sans résistance au moindre mouvement. La densité consiste en ce que chaque partie est compacte, ou a peu de pores & de vides. Or il n'est point impossible que des parties soient plus divisées, & que chacune en même tems soit plus compacte. De l'eau sera toujours plus fluide & en même tems plus dense que la glace réduite en poussiere aussi fine qu'on voudra : l'eau de savon & le chocolat deviennent moins fluides lorsqu'ils sont moussés que lorsqu'ils ne le sont pas; enfin le mercure est aussi fluide & beaucoup plus dense que l'eau : si le systême de M. Helvétius est vrai, quel nouveau sujet de se défier en physique des plus fortes apparences & des idées les plus reçues!

Extrait d'un éclaircissement concernant la maniere dont l'air agit sur le sang dans les poumons. (*Hist. de 1728, pag. 22.*)

Suite de 1718.

M. Michelotti de Venise, Médecin & Géomètre, connu de tous les savans par son grand ouvrage *De separatione fluidorum in corpore animali*, a fait quelques objections à M. Helvétius dans une lettre latine adressée à l'Académie; il convient avec lui de l'inégalité des deux espéces de vaisseaux sanguins du poumon; mais il trouve qu'elle a déja été marquée dans les tables anatomiques de Drack, auteur Anglois. M. Helvétius assure qu'il ne les connoissoit point; d'ailleurs il observe que ni Drack, ni personne après lui n'a fait aucun usage de cette découverte, & il conjecture que l'Anatomiste Anglois a simplement représenté ce qu'il voyoit par la dissection, sans y faire d'attention plus particuliere.

Indépendamment de ce point de fait, M. Michelotti objecte que de l'inégalité des deux espéces de vaisseaux du poumon, il ne s'en suit pas nécessairement que le sang doive être condensé dans ceux qui sont plus petits, puis-

que, selon les loix de l'hydrostatique il y peut couler plus vîte. M. Helvétius répond que le mouvement imprimé au sang par les contractions du ventricule droit du cœur & des artères pulmonaires est fort affoibli par les frottemens sans nombre & les changemens presque continuels de direction que le sang éprouve dans des vaisseaux aussi tortueux que le sont ces artères; & que sa vîtesse, loin d'être augmentée, doit être encore beaucoup plus diminuée lorsqu'il passe dans les veines, lesquelles ne sont pas moins tortueuses, & n'ont ni ressort, ni contraction pour l'aider. Si l'on dit que l'air mêlé dans le poumon hâte le cours du sang des veines, il ne doit pas moins hâter le cours de celui des artères, ainsi tout sera égal sur ce point là.

Quoique les vaisseaux du côté gauche du cœur aussi-bien que les veines pulmonaires qui leur répondent, aient moins de capacité que les vaisseaux du côté droit & les artères pulmonaires, M. Michelotti croit que tout le sang sorti du ventricule droit pourra être reçu dans le gauche, parce que ce gauche se dilatera suffisamment: & pour exemple de deux vaisseaux inégaux, dont le moindre ne laisse pas de contenir tout le sang de l'autre, il apporte l'oreillette droite du cœur plus grande que le ventricule droit où elle verse le sang qu'elle contient, & qui n'est ni plus ni moins condensé dans l'un de ces vaisseaux que dans l'autre.

La principale réponse de M. Helvétius est que si le ventricule gauche recevoit continuellement plus de sang qu'il n'en peut contenir naturellement, son ressort seroit peu à peu forcé, & il acquerroit une étendue égale à celle du ventricule droit; ce qu'on n'observe jamais. Au contraire, dans les cadavres où le cœur se trouve fort gros & fort gonflé, c'est presque toujours le seul ventricule droit qui est extrêmement tendu, & le gauche reste dans son état ordinaire, apparemment parce que ses fibres constamment plus fortes, le rendent moins capable de dilatation.

Quant à l'exemple de l'oreillette droite & de son ventricule, M. Helvétius prétend qu'il ne tire point à conséquence pour le ventricule droit & le gauche. Les ventricules sont des cavités déterminées & fermées, d'où le sang qui y est une fois tombé de l'oreillette correspondante, ne peut refluer ni sortir que par son artère; mais les oreillettes qui s'abouchent chacune dans son ventricule, sont ouvertes du côté de leur veine dont elles ne sont chacune qu'un prolongement; le sang qui ne peut pas entrer dans le ventricule, a la liberté de refluer dans la veine, ou plutôt de l'oreillette plus grande que le ventricule, il n'entre dans le ventricule que le sang qui peut y être contenu. Ainsi le ventricule droit peut ne pas contenir tout le sang de son oreillette; mais il ne se peut que le ventricule gauche ne contienne tout le sang du droit.

Il est établi que le sang des artères est plus fluide que celui des veines; & dans le système de M. Helvétius, celui des veines est plus raréfié: il a soutenu, non pas qu'une liqueur fût toujours moins fluide quand elle étoit plus raréfiée, mais qu'il y avoit des cas où elle pouvoit être plus raréfiée & moins fluide, ce qui est prouvé par les exemples apportés dans le mémoire précédent.

Le sang artériel est constamment plus rouge que le veineux: selon le sentiment de M. Helvétius, le sang veineux est plus agité, plus raréfié que l'artériel: donc cette plus grande agitation ou raréfaction ne lui donne pas, dans cette hypothèse, la rougeur de l'artériel. Cependant M. Michelotti dit que du

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
ANATOMIE.
Suite de 1718.

sang veineux reçu dans un vaisseau, étant de son rouge foncé ou de son noir ordinaire, devient d'un beau rouge, pourvu qu'on l'agite. M. Helvétius convient du fait; mais il nie que l'agitation en soit la cause immédiate; c'est, selon lui, parce que le sang veineux étant ainsi agité, est plus exposé à l'air dans toutes ses parties, plus pénétré d'air, & c'est l'air qui, dans son système, fait la rougeur du sang: il change très-promptement le sang veineux en sang artériel quant à la couleur, ainsi qu'on l'a vu dans le mémoire précédent (a).

(a) On pourroit, ce me semble, trancher cette question particuliere par une expérience sans réplique; il ne s'agiroit que de communiquer une agitation suffisante à du sang veineux dans le vide.

Sur la Digestion. (*Hist. pag.* 33.)

Année 1719.

Il a dû être fort aisé de se persuader que la digestion des alimens se fait par des sucs dissolvans que fournissent les animaux mêmes; & ça été un rafinement de quelques savans modernes de n'attribuer la digestion qu'à une trituration, a un broiement ou sassement, qui en frottant à diverses reprises long-tems réitérées les parties des alimens les unes contre les autres, les brise & les atténue. M. *Helvétius* qui n'entre pas dans ce système, trouve d'abord que ce mouvement de sassement ou de trituration devroit être assez considérable, & qu'il ne peut l'être dans l'estomac de l'homme. Pour juger des mouvemens de ce viscère, de leur force & de leur effet, il en a exactement étudié la structure, qu'il a trouvée assez différente de ce qu'elle a paru jusqu'à présent aux Anatomistes. Ses observations peuvent se réduire à trois principales.

1°. L'entrée de l'œsophage dans l'estomac est entourée de deux plans de fibres qui, comme deux bandes, se croisent l'un l'autre sous l'œsophage. Ces bandes musculeuses, en se contractant, resserrent cette extrêmité du canal qu'elles embrassent, & empêchent qu'elle ne se dilatent trop ou par des alimens avalés avec précipitation, ou par les efforts du vomissement.

2°. Le fond de l'estomac est tapissé de plusieurs faisceaux de fibres à-peu-près circulaires & concentriques, dont le centre commun seroit le milieu de ce fond. Le poids des alimens abaisse cette partie inférieure de l'estomac, & lui donne une figure de poche pleine; mais quand les cercles musculeux viennent à se contracter, ils relevent ce fond en l'applatissant, & rapprochent les alimens du pylore par où ils doivent sortir.

3°. Ces cercles musculeux qui ont rapproché les alimens du pylore, les remettent, pour ainsi dire, à d'autres qui les portent jusques-là. Ceux-ci embrassent le pylore, mais ils ne l'ont pas pour centre; leur centre est plus avancé vers le fond de l'estomac, & la convexité de leur circonférence regarde ce même fond. En se contractant ils s'applatissent comme les premiers & se relevent jusqu'à la hauteur du pylore.

Il suit de là, & un plus ample détail le prouveroit encore mieux, que les mouvemens de l'estomac ne peuvent être que très-lents & très-doux, & par conséquent incapables de broyer ou de sasser les alimens; il ne s'agit que de faire sortir de cette cavité l'espéce de bouillie en laquelle ils sont réduits, &

de l'en faire sortir peu à peu & goutte à goutte par le pylore, dont l'élévation au-dessus du fond de l'estomac contribue beaucoup à rallentir cette espéce de stillation.

Les intestins qui sont une continuation de l'estomac & auxquels on n'a jamais attribué aucune trituration, ont aussi leur mouvement péristaltique ou vermiculaire très-doux qui chasse lentement les alimens hors de leur cavité. Pourquoi voudroit-on que les mouvemens de l'estomac fussent plutôt capables d'une trituration ? Ils sont pareils à ceux des intestins par le dégré de force, & ont certainement un effet commun à produire; il y a bien de l'apparence qu'ils n'en produisent pas d'autre.

Les alimens sont convertis dans l'estomac en un suc grisâtre, qui devient blanc dans le *duodenum*, premier intestin qui les reçoit au sortir de l'estomac; ce changement de couleur qui en suppose un dans la substance, se fait dans le *duodenum* sans trituration, le premier changement doit s'être fait de même dans l'estomac.

Il est vrai que le *duodenum* reçoit & du foie, & de la véficule du fiel, & du *pancréas*, une grande abondance de liqueurs qui doivent être dissolvantes; & *Brunderus*, au rapport de M. *Helvétius*, a observé dans ce même *duodenum* une telle quantité de glandes, qu'il peut être regardé comme un second *pancréas*; mais les alimens, tant qu'ils sont dans l'estomac, ne sont pas moins arrosés & pénétrés de liqueurs. Ils le sont d'abord de la salive que leur fournissent les deux glandes parotides par les deux canaux salivaires qui s'ouvrent dans la bouche à droite & à gauche: la quantité de cette liqueur est si grande qu'un soldat ayant reçu à la joue un coup de sabre qui lui coupa le canal salivaire, & ce canal s'étant fermé du côté de l'intérieur de la bouche, de sorte qu'il resta long-tems du côté de la joue une espéce de petite fistule, cet homme, à chaque fois qu'il mangeoit, rendoit par là assez de salive pour en mouiller plusieurs serviettes pendant un repas assez court. Toutes les parties par où passent les alimens, sont encore semées de glandes, l'estomac l'est aussi de glandes à la vérité moins visibles, mais que les Anatomistes exacts ont bien su remarquer. Tant de sources de liqueurs ne sont pas inutiles, & le changement que causent celles du *duodenum* sans trituration est un puissant préjugé pour les autres. On entend assez qu'il faut toujours admettre la trituration faite dans la bouche par les dents; ce n'est pas celle-là dont il s'agit; elle n'est qu'une préparation grossiere pareille à celle qu'on donne aux matieres chymiques quand on les écrase ou qu'on les coupe avant de les mettre en dissolution.

Pour envisager cette question dans une plus grande étendue, M. *Helvetius* a examiné les quatre estomacs d'un bœuf, encore pleins d'alimens fraîchement avalés ou ruminés; car on sait que les animaux ruminans ont plusieurs estomacs. Dans le premier qu'on appelle la *panse*, il n'y avoit que du foin qui ne différoit en rien du foin ordinaire, si ce n'est qu'il étoit plus humide. Dans le second, qui est le *bonnet* ou le *réseau*, le foin qui avoit été ruminé étoit haché, plus menu & plus humecté que celui de la panse. Dans le troisieme ou le *feuillet*, il étoit plus imbibé que dans les deux précédens; & il étoit mêlé d'un peu de liqueur verdâtre. Enfin dans le quatrieme ou la *caillette*, ce n'étoit que la liqueur verdâtre, épaisse comme de la purée, mêlée seulement

de quelques petits morceaux de foin. Il eſt viſible que dans les deux premiers eſtomacs il n'y a eu nulle trituration, & que le foin n'y eſt diviſé qu'autant qu'il l'a été par les dents du bœuf; ſoit quand il a été mâché pour la premiere fois, ſoit quand il a été remâché une ſeconde, après quoi il eſt retombé dans le ſecond eſtomac. Il pourroit plutôt y avoir eu une trituration dans le troiſieme qui eſt compoſé de pluſieurs feuillets membraneux, aſſez grands, inégaux, perpendiculaires à la ſurface concave de cet eſtomac, ſéparés les uns des autres par d'aſſez petits intervalles. Peut-être ſoupçonneroit-on que le foin renfermé dans ces intervalles étroits y avoit été broyé ou ſaſſé, & changé en liqueur verdâtre; mais M. *Helvétius* ne juge point que les feuillets ſoient propres à cette opération; ils ſont trop mous, trop flexibles & leurs fibres trop délicates: de plus la poſition ou la direction de ces fibres fait voir que leur mouvement ne peut que tirer doucement les feuillets de haut en bas, & en rapprocher l'extrêmité ſupérieure du fond de l'eſtomac où ils ſont attachés; or ce n'eſt pas là le mouvement que demanderoit la trituration; il faudroit que le foin fût violemment comprimé entre les feuillets & tourmenté en divers ſens.

Comme ces feuillets qui multiplient ſi fort les ſurfaces dans cet eſtomac, ont chacun leurs deux ſurfaces toutes revêtues d'éminences glanduleuſes, il y a tout lieu de croire que ces glandes verſent les diſſolvans néceſſaires pour la digeſtion. Quant au mouvement des feuillets qui n'eſt pas propre au broiement, il l'eſt à exprimer la liqueur verdâtre d'entre les feuillets où elle s'eſt formée, & à la faire paſſer dans le quatrieme eſtomac.

En un mot, ſoit que la digeſtion ſe faſſe par diſſolution ou par trituration, il y a toute apparence qu'elle ſe fait par degrés dans les quatre eſtomacs, de ſorte que les derniers ne font que perfectionner ce qui a été commencé par les premiers. Il ne ſe fait certainement dans les premiers aucune trituration, & il s'y peut faire une diſſolution, parce qu'ils ſont tous tapiſſés de glandes; donc il s'y fait un commencement de diſſolution qui ne conſiſte qu'à pénétrer les alimens de liqueur, & cette diſſolution s'acheve dans les derniers eſtomacs par le moyen de leurs glandes. Il ſeroit tout-à-fait biſarre qu'à une diſſolution commencée ſuccédât une trituration dans des organes diſpoſés comme ceux où la diſſolution auroit été commencée.

De tous les animaux il n'y en a point dont l'eſtomac ſoit plus favorable au ſyſtême de la trituration que celui des oiſeaux: leur géſier a toute la force & les directions de fibres néceſſaires, & les oiſeaux voraces qui ne ſe donnent pas le loiſir de ſéparer l'écorce dure des grains qu'ils prennent pour nourriture, avalent en même tems de petites pierres, par le moyen deſquelles leur géſier, en ſe contractant fortement, caſſe ces écorces. C'eſt là une vraie trituration; mais ce n'eſt que celle qui dans les autres animaux appartient aux dents: ſeulement elle eſt tranſpoſée dans ceux-ci & remiſe à leur eſtomac, ce qui n'empêche pas ſes liqueurs de diſſoudre (*a*) les grains dépouillés de leur écorce par le broiement ou frottement des petites pierres. Avant cet eſtomac il y a encore une eſpéce de poche qui doit y verſer une grande quantité de ſuc blanchâtre, puiſque même après la mort de l'animal on peut l'en exprimer en la preſſant

(a) Cette puiſſance de diſſoudre les grains dépouillés de leur écorce, attribuée ici aux liqueurs de l'eſtomac, n'eſt rien moins que conſtatée par les expériences de M. de Réaumur. *Voyez ci-après année 1752.*

légérement. M. *Helvétius* ajoute qu'on trouve quelquefois dans l'œsophage du cormoran des poissons à-demi digérés; il n'y a pas eu là de trituration. Il paroît que le système de la dissolution, quoique le moins fin & le moins recherché, pourroit bien cependant demeurer victorieux; du moins a-t-il jusqu'à présent la pluralité des suffrages.

Sur la Digestion. (*Hist. pag.* 42.)

M. Lémery a dit contre le système de la digestion par trituration qu'il y a dans les matières végétales beaucoup de sel fixe. & dans les animales au contraire beaucoup de sel volatil presque sans sel fixe; qu'on ne peut tirer des végétaux par la trituration aucun sel volatil, mais seulement par la fermentation; que par conséquent dans les animaux qui vivent de plantes, la fermentation a produit le sel volatil dont ils abondent.

Sur les Glandes de l'estomac. (*Hist. pag.* 42.)

M. Duverney a fait voir deux estomacs humains, dans l'un desquels le pylore étoit squirreux & bouché, & l'autre avoit en dedans de petites éminences comme des glandes gonflées.

Sur les Muscles de l'Omoplate.

Par M. Winslow (*Mémoires, pag.* 48.)

L'examen particulier de la mécanique des articulations & du mouvement des extrêmités du corps humain auquel j'ai été engagé, & qui paroissoit d'abord une entreprise stérile, m'a découvert plusieurs particularités dont les auteurs ne font pas mention, sur la conformation, la connexion & l'usage de plusieurs os, cartilages, ligamens & muscles. Cet examen m'a fait trouver une conformité particuliere des extrêmités supérieures avec les inférieures, & la raison d'une correspondance alternative de l'extrêmité supérieure d'un côté avec l'inférieure du côté opposé dans le marcher; il m'a développé la mécanique des cartilages mobiles ou glissans de quelques articulations, des rotules & des os sésamoïdes, & par la même occasion la maniere dont se fait le craquement des doigts & d'autres articles.

Pour rendre compte de mes recherches, je commencerai par l'épaule, & j'exposerai dans ce mémoire mes observations sur les deux plus grands muscles de ceux qu'on assigne ordinairement à l'omoplate, savoir, le trapeze & le grand dentelé.

Il semble par l'idée que les auteurs donnent de l'usage du trapeze, qu'ils

n'ont jamais observé l'artifice de son insertion à l'omoplate, quoiqu'il soit très-sensible, & que, pour ainsi dire, il saute aux yeux. On a seulement considéré les différentes attaches de ce muscle à l'*occiput*, au cou & à toutes les vertèbres du dos : ainsi on s'est contenté de dire que sa portion supérieure leve l'omoplate, que l'inférieure l'abbaisse, & que la moyenne la tire en arriere, selon que chacune de ces trois parties agit seule, les deux autres étant relâchées. On ajoute que quand les trois portions agissent ensemble en même tems, elles ne font que ce que l'on attribue à la seule moyenne, mais avec plus de force.

Cependant quand on considère attentivement leur insertion à l'omoplate, on voit que nonobstant la grande étendue & la différente direction de leurs attaches aux vertèbres, elles conspirent, pour ainsi dire, unanimement toutes à une seule action qui est de hausser l'épaule. C'est dans la situation oblique de l'épine de l'omoplatte & de son apophyse appellée *acromion*, auxquelles ce muscle est attaché, que consiste principalement cette méchanique : car la portion supérieure du muscle s'insere à l'*acromion*, la moyenne tout le long de l'épine de l'omoplatte, & l'inférieure seulement à l'extrêmité de cette épine proche la base; de sorte que la portion supérieure leve l'*acromion* en haut, pendant que la portion inférieure tourne la base de l'omoplate en bas, & lui fait faire une espéce de bascule : la portion moyenne y concourt aussi; car quoique la plûpart de ses fibres soient horisontales ou transversales, néanmoins l'obliquité du plan de leur insertion à l'épine de l'omoplate fait que les fibres supérieures de cette portion sont les plus longues, & que les inférieures sont les plus courtes : d'où il s'ensuit que toutes ces fibres étant en contraction, les supérieures font plus de chemin par leur mouvement que les inférieures, & qu'elles tournent l'omoplate en haut & en arriere.

Ainsi, par cette action du muscle trapeze, non-seulement l'épaule est levée en haut, mais en même tems l'angle inférieur de l'omoplate est tourné en devant, & l'angle supérieur est abbaissé, & celui-ci entraîne avec lui le muscle que l'on nomme communément le releveur propre de l'omoplate, en latin *levator patientiæ*; de sorte que ce dernier muscle ne contribue point du tout dans ce cas à l'élévation de l'épaule; mais quand l'action du trapeze cesse, il ramene l'omoplate aidé par le rhomboïde, & ainsi au lieu de lever l'épaule, il concourt à la rabaisser quand elle est haussée par le trapeze.

Néanmoins quand on veut lever l'épaule directement en haut, sans que l'omoplate se tourne de la maniere que je viens de montrer, il faut que ce muscle agisse conjointement avec la seule portion supérieure du trapeze, pendant que les autres ne font qu'obéir. De même quand on veut tirer l'omoplate directement en arriere, la portion supérieure du trapeze n'y doit pas avoir part, & la moyenne qui agit pour lors, doit être contrebalancée par le rhomboïde : enfin la portion inférieure du trapeze y peut aussi concourir & rendre ce mouvement en arriere plus vigoureux.

Le muscle appellé grand dentelé a fait naître des opinions très-différentes sur son usage parmi les plus célebres auteurs. On voit les uns le destiner au mouvement des côtes, les autres à celui de l'omoplate, & quelques-uns à tous les deux. Le développement exact de sa structure, de sa situation, de ses attaches & de la direction de ses fibres, m'a paru décider cette question. En faisant

faiſant cette recherche, j'ai été ſurpris de voir une compoſition très-ſinguliere qui n'a pas été décrite.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Anatomie.
Année 1719.

On dit ordinairement que ce muſcle eſt attaché d'un côté tout le long du bord ou de la levre interne de la baſe de l'omoplate, & de l'autre côté à la plûpart des vraies côtes ou à toutes, & à une ou deux des premieres fauſſes, en s'épanouiſſant par autant d'extrêmités ſéparées que l'on appelle digitations, leſquelles s'entrelacent avec celles du muſcle oblique externe du bas-ventre. Voici ce que j'ai trouvé de plus.

J'ai obſervé que le grand dentelé eſt comme compoſé de trois portions, ſavoir, d'une petite & de deux grandes : celles-ci, dont l'une eſt ſupérieure & l'autre inférieure, font toute l'étendue que l'on décrit ordinairement, & elles ne ſont diſtinguées que par la différente direction de leurs fibres, comme on verra ci-après. La petite portion eſt très étroite, & fait comme un muſcle particulier aſſez épais : elle eſt attachée par l'une de ſes extrêmités, principalement à la deuxieme vraie côte, & par quelques fibres à la premiere : elle monte un peu de devant en arriere ; & va s'attacher preſqu'au bord interne de l'angle ſupérieur de l'omoplate : elle eſt ſituée entre les côtes & la ſupérieure des deux grandes portions, de ſorte qu'on ne la voit pas quand on renverſe l'omoplate en arriere, comme on fait ordinairement pour démontrer le grand dentelé ; mais en renverſant l'omoplate ſur le devant, elle paroîtra aſſez. Cependant on la peut auſſi découvrir par le premier moyen, en diſſéquant & en ôtant la portion de l'os qui la cache.

La ſeconde portion de ce muſcle qui eſt la ſupérieure des grandes, naît des deux premieres vraies côtes, mais principalement de la ſeconde : elle eſt attachée à celle-ci un peu plus près des cartilages qu'à la premiere qu'elle couvre. De là elle s'élargit ou s'épanouit en arriere, & va s'attacher par l'autre extrêmité au bord ou à la levre interne de la baſe de l'omoplate, & occupe les trois quarts de l'étendue de cette baſe depuis l'angle ſupérieur. L'omoplate étant en ſituation ordinaire, les fibres ſupérieures de cette portion montent imperceptiblement, les ſuivantes ſont comme horiſontales ou tranſverſales ; celles d'après déclinent inſenſiblement, & les dernieres deſcendent davantage.

La troiſieme portion ou l'inférieure des deux grandes eſt comme rayonnée : elle vient par ſix bandes des cinq dernieres vraies côtes & de la premiere des fauſſes, vers leurs extrêmités oſſeuſes ; quelquefois il y en a une ſeptieme qui vient de la ſeconde fauſſe côte. Ces bandes s'approchent les unes des autres de devant en arriere, s'uniſſent en maniere de rayons, & s'inſerent au quart reſtant de la baſe de l'omoplate juſqu'à la pointe de ſon angle inférieur. Il y a quelques différences dans leurs inſertions, car les trois bandes ſupérieures, dont la premiere eſt la plus large, occupent la plus grande partie de cet eſpace ; & les trois ou quatre inférieures, dont la derniere paroît la plus étroite, s'attachent principalement à l'angle même.

Pour mieux comprendre l'uſage de ce muſcle, il m'a paru néceſſaire de bien remarquer la direction particuliere de chacune de ces bandes dont je viens de parler. Ainſi j'ai obſervé que la premiere qui eſt attachée à la troiſieme vraie côte, va obliquement en arriere de haut en bas, en croiſant avec la quatrieme, la cinquieme & la ſixieme vraies côtes. La ſeconde bande attachée à la quatrieme vraie côte, va moins obliquement, étant preſque horiſontale, & croiſe

avec les trois dernieres vraies côtes. La troisieme bande attachée à la cinquieme vraie côte, monte imperceptiblement en arriere, & croise avec la derniere vraie côte (*a*). La cinquieme bande attachée à la derniere vraie côte, monte davantage, & passe sur la premiere fausse côte, dont elle suit la direction, & ensuite s'éleve pour gagner l'omoplate. La sixieme bande vient de la premiere fausse côte, & garde à-peu-près la même direction qu'elle, ce que la septieme bande, quand elle s'y trouve, fait aussi sur la côte suivante.

Ainsi les trois portions de ce muscle different entr'elles, par rapport à leur figure, à leur étendue & à leur direction : car le plan de la premiere est presque également large vers ses deux extrêmités : celui de la seconde portion est large du côté de l'omoplate, & se retrécit vers les côtes : celui de la troisieme au contraire est fort étroit sur l'omoplate, & s'élargit très-considérablement sur les côtes.

Il paroît par ce détail que tout ce qu'on a écrit & dessiné touchant ce muscle, n'est fondé que sur une vue superficielle de sa troisieme portion. Cependant il semble que les tables posthumes de *Casserius* & *d'Eustachius*, dont nous n'avons point les explications originales, montrent quelques traces de la description que je viens de donner; mais en examinant leurs figures, on verra qu'elles ne donnent aucune idée de la premiere portion de ce muscle, ni même de la seconde, quoique celle-ci occupe les trois quarts de l'étendue de la base de l'omoplate. De plus la figure de *Casserius* est trop contrainte, & dans celles d'*Eustachius* il seroit impossible d'exprimer ces deux portions, à moins que ce ne fût par des lignes ponctuées. Ces inconvéniens m'ont fait prendre le parti de suivre les maximes de dissection dont j'ai parlé dans mon mémoire sur les viscères. Ainsi, au lieu de renverser en arriere l'omoplate qui cache une partie considérable de ce muscle, il m'a paru plus expédient de couper l'omoplate tout le long de l'attache du muscle, d'en laisser seulement la base, & d'emporter tout le reste de l'omoplate.

Par ce moyen on voit clairement toute l'étendue de ce muscle, & on découvre aisément sa vraie conformation & les différens plans de ses portions. Je donnerai dans la suite mes observations sur les usages particuliers de ce muscle, observations que je crois toutes nouvelles & fondées sur sa structure & sur sa connexion : j'y joindrai celles que j'ai faites sur les autres muscles de l'omoplate & sur celui de la clavicule, avec quelques remarques particulieres sur ces deux os.

(*a*) Il paroît que la quatrieme bande a été oubliée.



De l'action des Muscles en général & de l'usage de plusieurs en particulier.

Par M. WINSLOW. (*Mém. de* 1720, *pag.* 85.)

QUAND on baisse la tête ou le corps en avant étant debout, ou quand on plie les jointures des extrêmités inférieures, c'est-à-dire des cuisses, des jambes & des pieds dans la même situation, il semble d'abord que tous ces mouvemens se doivent faire par le moyen des muscles nommés *fléchisseurs* : cependant aucun de ces muscles n'y contribue, ils sont tous lâches & sans action dans ce cas. Je parle ici de l'action que l'on appelle communément *contraction*, qui dépend de l'effort ajouté au ressort naturel des muscles quand ils meuvent quelque partie, ou quand ils la retiennent dans une certaine situation : ce ne sont que les muscles nommés *extenseurs* qui pour lors agissent, en contrebalançant plus ou moins le poids des parties supérieures qui abbaisse les inférieures : dans ce même état les muscles que l'on attribue ordinairement aux cuisses, aux jambes & aux pieds, n'exercent pas leurs fonctions sur les parties dont ils tirent leurs noms, ce qui a lieu aussi dans la station. Le contrebalancement des muscles dont je viens de parler, est différemment dirigé de côté & d'autre par des muscles collatéraux dans les articulations qu'on appelle *enarthrose & arthrodie*. M'étant appliqué particuliérement à ces objets, j'ai fait les remarques suivantes.

I.

C'est un langage ordinaire parmi les Anatomistes que l'action des muscles en général consiste dans la contraction de leurs fibres charnues, & que cette contraction est proportionnée à l'espace & à la vitesse du mouvement qui se fait. On dit aussi que la direction de chaque mouvement des parties dépend de la contraction déterminée des muscles situés du côté de cette direction, & que les mouvemens contraires se font par des muscles placés à l'opposite. Les exemples que je viens d'exposer font voir que ceci n'est pas universel, & qu'il y a des mouvemens auxquels les muscles du même côté n'ont aucune part, & qui dépendent du relâchement des muscles du côté opposé. On voit aussi que l'on peut débander ou relâcher les muscles par des degrés déterminés & d'espace & de vitesse, avec la même certitude qu'on les peut mettre en contraction, & que par conséquent en général l'action des muscles ne consiste pas moins dans le relâchement déterminé des fibres motrices raccourcies, que dans le raccourcissement déterminé de ces fibres relâchées, soit que l'un & l'autre se fassent successivement, soit qu'ils se fassent tout à-coup. La preuve la plus sensible & la plus incontestable de ce que je viens de dire se présente évidemment quand on s'appuye avec force sur tout le bras verticalement posé sur un plan fixe, & qu'en même tems on plie le bras peu à peu à un certain degré; car si pour lors on manie & qu'on examine les muscles du coude ainsi dits, on trouvera les fléchisseurs dans un relâchement entier & les extenseurs

très-gonflés. C'est ainsi qu'en baissant la tête à un certain degré, étant debout, les extenseurs seuls agissent pour diriger ce mouvement causé par le poids de la tête en se relâchant au degré déterminé, sans que les fléchisseurs y aient la moindre part, comme j'ai dit ci-dessus. Je ne parle point à présent des mouvemens que l'animal ne peut nullement déterminer comme celui du cœur, &c. Je laisse aussi pour un autre examen celui de la respiration que l'on peut accélérer, rallentir & comme suspendre pour quelques momens.

I I.

Ce n'est pas seulement l'espace du mouvement d'une partie qui est la mesure du gonflement du muscle qui est en action, c'est aussi la résistance qu'il faut surmonter, & très-souvent celle-ci seule en est la mesure : par exemple on sentira le gonflement du *biceps* augmenter à mesure qu'on fléchira le bras ; on le sentira aussi à mesure qu'on le chargera de fardeau. De plus le bras étant fléchi à un certain degré, & ensuite affermi dans cette situation par quelque chose, de sorte qu'il ne puisse être ni plus fléchi, ni plus étendu, & étant soutenu de maniere que les fléchisseurs ne fassent plus d'effort & qu'on les sente entiérement relâchés ; si pour lors il se présente quelque résistance qui s'oppose à ce que ce bras puisse ou se fléchir davantage ou s'étendre, on sentira évidemment les muscles se gonfler à proportion de la résistance, quoiqu'il ne se fasse aucun mouvement par l'articulation du coude.

I I I.

Pour mouvoir une partie, ou pour la tenir dans une situation déterminée, non-seulement les muscles que les Anatomistes destinent à des mouvemens particuliers, sont en action, mais aussi tous les autres muscles qui peuvent mouvoir la même partie, y agissent en même tems, plus ou moins, selon la direction du mouvement. J'excepte les cas où la pesanteur, ou bien quelque autre résistance fait partie du mouvement, comme dans les exemples que j'ai d'abord proposés, & je parle toujours de l'action déterminée des muscles que l'on peut appeler *action d'effort*, pour la distinguer de celle de ressort dont tout le monde convient. J'observe cette coopération générale des muscles non-seulement dans ces articulations sphéroïdes nommées *enarthroses*, & dans les plattes appellées *arthrodies*, dont les unes & les autres se meuvent en plusieurs sens, mais aussi dans les gynglimes dont le mouvement est pour l'ordinaire borné à deux sens réciproques. Ce sera assez pour le présent d'en produire un exemple ou deux. Pour lever le bras directement, non-seulement les releveurs, ainsi dits, agissent comme principaux moteurs dans cette détermination, mais aussi les adducteurs & les abducteurs qui sont pour lors comme des directeurs de ce même mouvement. Si pendant que le bras est ainsi levé, on le veut porter en avant ou en arriere, les muscles directeurs d'un côté se gonfleront davantage, & ceux de l'autre se relâcheront à proportion, sans néanmoins cesser d'agir réellement. Les abbaisseurs sont dans ce cas-ci sans action d'effort ; je veux dire, pendant qu'on leve le bras directement, car le poids du bras y supplée, comme j'ai déjà fait remarquer : mais où il n'y a

point de pareil ſupplément, les antagoniſtes des principaux moteurs ſont auſſi en vraie action, & je les regarde pour lors comme modérateurs du mouvement déterminé. Ces actions de muſcles ſont reſpectivement plus ou moins conſidérables & ſenſibles ſelon le plus ou moins d'effort & de réſiſtance. J'obſerve la même choſe dans les mouvemens gynglimoïdes où les antagoniſtes ſont office de modérateurs & ſont effectivement en action proportionnée à celle des principaux moteurs; excepté en cas de peſanteur ou de violence étrangere, où les ſeuls antagoniſtes agiſſent, comme auſſi dans les derniers degrés de flexion & d'extenſion où ils ceſſent d'agir.

I V.

Les remarques précédentes m'ont fait naître de nouvelles difficultés outre celles que je m'étois déjà formées, contre les ſyſtêmes ſur la cauſe immédiate du mouvement des muſcles ou de l'action muſculaire; & comme ces difficultés me paroiſſent montrer le défaut & l'inſuffiſance, pour ne rien dire de plus, des explications qui ont paru juſqu'à préſent, je les indiquerai ici en peu de mots, afin de donner occaſion à de nouvelles recherches qui puiſſent faire démêler l'apparence du vrai d'avec la vérité.

On ſait qu'après *Aquapendente*, *Borelli* a pouſſé ſes méditations là-deſſus plus loin que perſonne; qu'il a ſuppoſé des pores figurés à rhomboïdes, ou tout le long des fibres charnues & un effort acceſſoire ſur le fluide contenu dans ces pores qui les rend quarrés en les dilatant, d'où s'enſuit le raccourciſſement des fibres. *Bernoulli* a changé les rhomboïdes de Borelli en vraies véſicules. *Sturmius* n'a fait qu'inventer des machines propres à aider ceux qui voudroient ſans le ſecours de la géométrie comprendre le fond des propoſitions de Borelli. Les injections mercurielles de Cowper & les microſcopes de Leewenhoek ont paru donner quelque preuve de la ſtructure véſiculaire des fibres charnues. Ces inventions & d'autres ſemblables ont fourni pluſieurs idées dont les unes roulent ſur le concours du ſang & des eſprits animaux, d'autres ſur la ſeule action de ces eſprits, d'autres ſur l'effort du ſang artériel arrêté par les extrémités des nerfs ou par les filamens tranſverſaux, & quelques unes ſur le ſeul reſſort des fibres.

Ces idées générales en ont produit quantité d'autres particulieres, dont pluſieurs ſont aſſez connues, & qui different beaucoup entr'elles.

Quand j'ai voulu conſidérer attentivement & ſans prévention toutes ces idées, j'ai été arrêté tout court par pluſieurs difficultés, dont les principales concernent la détermination des mouvemens des muſcles, & renferment pluſieurs phénomènes embarraſſans qui ſe rencontrent ſans ceſſe dans les animaux auſſi bien que dans l'homme, ſavoir, la durée déterminée de ces mouvemens, l'augmentation & la diminution déterminées de cette durée, & enfin la promptitude ſurprenante du changement de quelques-unes de ces déterminations. Je ne trouve aucun des ſyſtêmes propoſés qui puiſſe non-ſeulement dénouer ces difficultés, mais même s'accorder ou ſubſiſter avec ces phénomènes. Ceci m'avoit déjà paru très-difficile par rapport à la contraction déterminée des fibres charnues; mais ayant depuis fait attention à leur relâchement déterminé, ces difficultés m'ont paru plus grandes & comme toutes

nouvelles. En un mot quel exemple d'explosion, de fermentation & d'effervescence y a-t-il dans la nature ou dans l'art dont on puisse régler ou déterminer la durée, l'étendue & la promptitude ou vîtesse au degré que l'on voudra, ou que l'on puisse susciter dans un instant, & faire cesser dans un autre à un certain degré pour pouvoir s'en servir à régler ou à déterminer quelque mouvement artificiel : on en peut dire autant du systême des vésicules ; l'exemple que l'on donne des vessies qui soulevent des poids considérables à mesure qu'on les gonfle, expliqueroit en quelque maniere la force des vésicules gonflées, s'il y en a, mais n'expliqueroit rien du tout par rapport aux phénomènes dont il s'agit, & d'autant moins que pour réussir dans l'expérience alléguée, il faut pousser le vent dans les vessies par une très-petite ouverture, ce qui ne se fait que fort lentement : ainsi cette expérience, loin d'expliquer le systême des vésicules, le détruit quand on en veut faire l'application aux phénomènes cités. Je ne parle point de l'exemple des cordes mouillées qui ne sert encore à rien ici.

V.

Le langage commun des Anatomistes, même des modernes, borne mal-à-propos l'usage de plusieurs muscles en leur donnant des noms tirés de certaines parties & des fonctions auxquelles ils les destinent : ainsi quand ils font le dénombrement des muscles du bras, de l'avant-bras, de la jambe, du pied, &c. & quand ils donnent à des muscles les noms d'extenseurs, de fléchisseurs, d'adducteurs, d'abducteurs, &c. il en résulte souvent de fausses idées non-seulement dans la physique, mais aussi dans la médecine & la chirurgie. De plus l'emploi que les grands maîtres ont fait de ce langage, sans aucun avertissement, a peut-être détourné plusieurs d'y faire attention, ce qui a pu empêcher plusieurs recherches & découvertes utiles. Cependant il faut avouer que c'est une espéce de nécessité de distribuer & nommer les muscles pour soulager la mémoire des commençans ; mais il faudroit abandonner les noms qui marquent ou leurs fonctions, ou même les parties auxquelles on les destine communément. Les exemples suivans confirmeront ce que je viens de dire.

Quand on se tient debout, le pied devient le point fixe du mouvement de la jambe, & les muscles que l'on nomme extenseurs du pied ne lui servent à rien dans cet état, car ils sont alors extenseurs de la jambe. Dans la même situation la jambe devient le point fixe du mouvement de la cuisse, & les extenseurs de la jambe, ainsi dits, ne servent qu'à la cuisse qu'ils tiennent droite & étendue, ce qui arrive aussi quand on est à genoux. Enfin quand on est debout, la cuisse étant retenue, comme je viens de dire, devient le point fixe du mouvement du tronc, & les muscles qu'on appelle extenseurs & fléchisseurs de la cuisse, sont employés au mouvement des os des hanches, ce qui se remarque encore quand on est assis.

Outre ces exemples qui se présentent assez facilement, j'en ai observé plusieurs autres dont on pourra d'abord être surpris.

Les muscles de l'omoplate & de l'*humerus* qu'on appelle le grand rond, le petit rond & le sous-scapulaire, outre les usages qu'on leur donne pour l'ordinaire, & en partie mal-à-propos, peuvent encore faire la rotation du bras,

c'est-à-dire, des mouvemens réciproques autour de son axe. Ce mouvement est assez visible dans ceux qui jouent des tymbales : ce même mouvement augmente beaucoup la pronation & la supination de la main, le bras alors étant étendu.

On borne communément l'usage du muscle *biceps* du bras à la flexion de l'avant bras : j'ai observé qu'il est aussi un supinateur très considérable, & qu'il fait la supination bien plus fortement que les supinateurs ordinaires. L'examen de son attache à la tubérosité du *radius*, m'a conduit à cette nouvelle observation : je m'en suis encore assuré par le gonflement que j'ai senti dans ce muscle en faisant le mouvement de supination, principalement quand le bras est fléchi, comme il est aisé à chacun d'en faire l'épreuve. En effet les deux supinateurs ordinaires seroient trop foibles seuls dans quelques occasions, par exemple, quand il faut un grand effort pour tourner une grosse clef. Le court supinateur est très foible, & la situation du long n'est guéres favorable à ce mouvement, quand il faut agir avec force, principalement quand le coude est fléchi. L'ignorance de cette observation a peut être quelquefois été la cause du mauvais succès du pansement de la fracture de l'avant bras. L'aponévrose du *biceps* fameuse par les incommodités qu'elle cause quelquefois dans la saignée, facilite le mouvement de supination de ce muscle quand le bras est étendu, en ce qu'elle change pour lors un peu la direction du tendon du *biceps*. J'ai observé à l'occasion de cet examen que chaque corps ou ventre de ce muscle contribue à produire le tendon & l'aponévrose par un double entrelacement des fibres tendineuses.

Le muscle qui dans la paume de la main forme une partie de l'élévation qui est entre le petit doigt & le poignet, est communément destiné au mouvement du même doigt ; mais en examinant ses attaches avec tant soit peu d'attention, on verra qu'il n'appartient pas au petit doigt, qu'il est un adducteur oblique du quatrieme os du métacarpe ; & qu'il tourne cet os vers le pouce quand on veut rendre la main creuse. Ce mouvement du quatrieme os du métacarpe est assez sensible, principalement quand on le fait, le petit doigt étant fléchi. Riolan a déjà remarqué la mobilité de l'os, mais il ne lui a donné aucun muscle.

Les muscles interosseux de la main sont ordinairement divisés en trois externes & en autant d'internes. On n'est pas d'accord à l'égard des attaches & des fonctions de ces muscles. Les uns disent que tous les externes sont attachés pour être des adducteurs, & que les internes le sont pour faire la fonction d'abducteurs. D'autres les placent pour agir dans un sens contraire. J'ai observé que parmi les externes les deux premiers s'inserent uniquement au doigt *medius* pour en faire le mouvement d'adduction & d'abduction, & que le troisieme s'insere au doigt annullaire & en est l'abducteur : ainsi les trois interosseux externes ne sont employés que pour deux doigts. Des trois internes le premier s'insere au doigt *index* pour en faire l'abduction ; le second s'insere au doigt annullaire pour en être l'adducteur ; l'insertion du troisieme est au petit doigt pour le mouvoir dans le même sens que l'annullaire : de sorte que le doigt *medius* n'a aucune part dans les interosseux internes. Ceci n'est qu'un petit abrégé des observations que j'ai faites sur la structure & la méchanique de ces muscles, que je donnerai dans un autre tems avec la différence

qu'il y a entr'eux & les interosseux du pied. Il est étonnant de voir l'incertitude de plusieurs habiles Anatomistes à l'égard de ces muscles : sans doute l'ennui d'un travail long & pénible leur a fait perdre patience, & ne leur a pas permis d'examiner avec assez d'attention ces mêmes muscles qui sont ordinairement les derniers dans une myotomie générale.

Entre les muscles qui couvrent la cuisse, celui que l'on nomme droit ou grêle antérieur, n'est ordinairement regardé que comme servant à l'extension de la jambe. Néanmoins outre l'observation que j'ai faite ci dessus en parlant des extenseurs de la jambe en général, j'ai encore découvert deux autres usages très-remarquables de ce muscle. Le premier est qu'il peut faire, & qu'il fait effectivement l'office de fléchisseur ou de releveur de la cuisse : ses attaches le prouvent assez, & si l'on veut s'en assurer d'une maniere sensible, on n'a qu'à mettre la main sur la cuisse pendant qu'on la souleve, soit que l'on se trouve debout, assis ou couché. L'autre usage est que l'un & l'autre muscles grêles antérieurs, savoir, celui de la jambe droite & celui de la gauche, accomplissent la méchanique de la session : car ils maintiennent le bassin osseux ou les os des hanches dans une espéce d'équilibre sur les tubérosités ischiatiques. Ils ne sont pas seuls cet office, les pectinés, les psoas, les iliaques & les fessiers y contribuent aussi.

Cette remarque a encore lieu dans d'autres muscles dont les attaches passent par-dessus plusieurs articulations : ainsi le *biceps* de l'avant-bras, ainsi dit, peut encore être un releveur de l'*humerus*. La grande portion du *biceps* de la jambe, aussi-bien que ses autres fléchisseurs, ainsi dits, deviennent quelquefois extenseurs de la cuisse : les jumeaux qui étendent le pied, peuvent aussi fléchir la jambe dans de grands efforts. Enfin les muscles vertébraux entr'autres fournissent de beaux exemples de la multiplicité de leurs usages.

Je m'étendrai plus sur cette matiere dans un essai particulier de myologie, qui me semble naturelle, aisée & favorable aux recherches de physique & de médecine, qui sera sans affectation de nouveauté, & qui ne dérogera point mal-à-propos à ce qui est reçu & établi.

Observations Anatomiques sur quelques mouvemens extraordinaires des omoplates & des bras, & sur une nouvelle espéce de muscles.

Par M. WINSLOW (*Mem. de 1723, pag. 69.*)

UN Vénitien, nommé Dominique Créate, âgé de soixante-quatre ans, un peu maigre & d'une taille médiocre, a attiré l'attention du public par quelques mouvemens extraordinaires des omoplates & des bras dont voici l'histoire.

1°. Il fait saillir très-considérablement les angles inférieurs de ses omoplates, & les éloigne du dos; ensorte que les omoplates soulevent la peau, forment un creux considérable entr'elles, & paroissent comme des aîlerons ou des moignons d'ailes pointues.

Il

Il remue les omoplates dans cette attitude avec une grande vîtesse en haut, en bas, de côté & d'autre, & dans plusieurs autres directions composées de celles-ci.

2°. Il approche les omoplates l'une de l'autre de maniere que leurs bases se touchent tout-à-fait & couvrent l'épine du dos; il les approche avec tant de force, que si on lui met une canne le long de l'épine du dos, il l'embrasse avec les omoplates, & la tient si serrée, qu'une autre personne, en empoignant cette canne, le souleve & lui fait perdre terre.

Par le même mouvement d'omoplates il embrasse le bout d'une grosse corde attachée au plancher, & en retirant ses jambes il demeure suspendu en l'air, se laisse balancer, & voltige, pour ainsi dire, sans quitter la corde. Par ce moyen il manie encore fort adroitement un fleuret au-dessus de sa tête, en courbant le corps en devant. Il joue aussi très-aisément du drapeau avec ses omoplates. Tout ceci, comme encore de casser une noix avec les épaules, n'est que la suite du même mouvement.

3°. Il se donne une espéce d'estrapade, & cela d'une maniere assez surprenante; voici comme il s'y prend: il se tient debout, & après s'être fait lier les mains par un mouchoir assez près l'une de l'autre, de sorte qu'elles ne puissent se quitter, il leve un pied, puis l'autre pour passer ses mains pardessous & les porter derriere le dos: il fait ensuite plusieurs mouvemens & efforts pour les jeter plus en arriere & en haut, ce qu'ayant réitéré plusieurs fois, il les passe de derriere en haut par-dessus la tête, & les fait revenir sur le devant où elles étoient quand il a commencé, & cela sans qu'elles se soient quittées: ayant fait ces tours de bras plusieurs fois de suite, il les fait autant de fois à contre-sens, c'est-à-dire, il jette les bras de devant en haut par-dessus la tête, & de là en arriere, d'où il les fait revenir en devant en les passant par-dessous les pieds.

4°. Il tourne le bras droit en maniere de moulinet sur l'articulation de l'épaule, comme s'il étoit tout-à-fait disloqué, de maniere que le bras qui est toujours étendu, passe directement en arriere, & de là en haut, de même qu'en devant & en bas. Il fait ces tours avec une grande vîtesse plusieurs fois de suite dans un même sens, puis autant de fois à contre-sens.

M. de Réaumur m'ayant exhorté à donner une explication anatomique de ces tours, je vis le Vénitien en particulier chez M. Sauré, Chirurgien juré à Paris, qui me l'avoit indiqué par rapport à mon travail sur les muscles. Là j'examinai à mon aise & de près, par la vue & par le maniement, toutes les différences de mouvemens & d'attitudes qui se présentoient avant, pendant & après chaque tour: je fis principalement les observations suivantes.

1°. La conformation des omoplates, des clavicules, des bras, du dos & de la poitrine paroît assez naturelle, ce que je remarque ici pour distinguer les tours de ce Vénitien comme naturels d'avec ceux qui se font par des os dérangés, des cartilages écornés & des ligamens forcés dès la jeunesse.

2°. Pour éloigner ses omoplates du dos en maniere d'aîlerons, il tournoit les bras en arriere, & joignoit derriere le dos ses deux mains par un certain entrelacement de ses doigts. Il avoit en même tems le dos voûté & la tête baissée. Dans cette attitude la partie supérieure du muscle trapeze paroissoit très-légérement bandée & le *biceps* gonflé.

3°. Pour joindre les omoplates & leur faire embrasser un bâton, une épée, une corde, &c. il tournoit aussi les bras en arriere, & joignoit les mains, mais avec cette différence qu'il tenoit toujours les bras exactement étendus & très-roides, soit qu'il fût debout pour embrasser la corde ou le bâton, soit qu'il se baissât pour prendre & manier l'épée & le drapeau. Dans cette attitude des bras le *biceps* de chacun étoit entiérement gonflé, bandé & dur, & le moignon de chaque épaule étoit baissé.

4°. A l'égard du mouvement d'estrapade, il se faisoit si vîte que la vue ne pouvoit suivre distinctement les différentes attitudes qui se succédoient, & il étoit comme impossible à cet homme de tenir tant soit peu de tems les bras en place ou en repos dans quelques-uns des espaces qu'ils parcouroient entre leur attitude presque horisontale derriere le dos & leur attitude perpendiculaire sur la tête.

5°. Le mouvement de moulinet étoit encore plus prompt, & ne permettoit aucune inspection assez distincte pour faire des observations sur les attitudes successives des bras. Tout ce que je pus remarquer ici, c'est que cet homme disoit avoir besoin de faire encore ce tour à contre-sens pour raccommoder son bras; & il le fit, outre cela ensuite tirer & secouer par une autre personne pour la même raison. Il observoit à-peu près la même chose après le mouvement d'estrapade. Il étoit plus lent à se mettre en train, pour ces deux sortes de mouvemens, quand il avoit froid que quand il avoit chaud.

Après l'exposé historique des principaux tours du Vénitien & l'examen que j'en ai fait, voyons comment on les peut expliquer par l'anatomie, & quelle utilité on peut tirer de cette curiosité.

A l'égard de la saillie extraordinaire des omoplates en maniere d'aîlerons, je crus d'abord & en regardant seulement de loin que c'étoit le plan supérieur du muscle trapeze qui produisoit cet effet en agissant sur l'omoplate comme sur un levier de la troisieme espéce; mais en examinant de plus près, je trouvai très-peu de résistance dans le muscle trapeze, & je vis avec étonnement une grande contraction dans le muscle *biceps* dont on borne communément l'usage à la flexion de l'avant-bras. Cependant je fus ravi de trouver encore un nouvel emploi de ce muscle, outre ceux que j'avois déjà découverts & publiés dans les mémoires de l'Académie de 1720.

Ce nouveau phénomène du muscle *biceps* me parut d'abord fort extraordinaire; mais après avoir bien confronté sa situation naturelle avec l'attitude que le Vénitien donne à ses bras dans cette occasion, je crois l'avoir compris, & voici comme je l'entends. Quand on tient les mains jointes derriere le dos, ayant les coudes fléchis, il faut nécessairement que la partie antérieure de l'os du bras soit tournée vers les côtes, & les autres parties à proportion, comme il paroît assez évidemment par la situation forcée du coude & du pli de chaque bras dans cette attitude. On sait que le muscle *biceps* est attaché par son extrêmité inférieure à l'avant bras, & par deux extrêmités supérieures à l'omoplate, savoir, au dessus de sa cavité glénoïde & à la pointe de son avance nommée coracoïde; on sait aussi que le corps de ce muscle est placé le long de la partie presque antérieure de l'os du bras: ainsi dans l'attitude en question, l'os du bras étant contourné de la maniere que je viens de dire, ce muscle est aussi tourné vers les côtes, & paroît même en arriere. Il s'ensuit

de là qu'étant contracté ou raccourci dans cette ſituation, & ſon extrêmité inférieure étant fixée par l'avant-bras qui eſt arrêté derriere le dos, il doit mouvoir l'omoplate ſur la tête de l'os du bras en maniere de levier de la premiere eſpéce, c'eſt-à-dire, appliquer ſa partie ſupérieure aux côtes, & par le même mouvement en écarter ſa partie inférieure. Pour rendre cet écartement plus ſenſible, il faut pouſſer les mains fortement contre le dos : en obſervant cette derniere circonſtance que j'expliquerai dans la ſuite, il eſt facile à chacun, principalement à ceux qui ſont maigres, de faire le même tour, mais non pas dans le même degré que le Vénitien qui y étoit exercé.

Le ſecond tour de cet homme ou ſon adreſſe d'approcher ſes omoplates, & de tenir fortement entr'elles différentes choſes, me parut d'abord plus difficile à comprendre que le premier. On dit communément que les omoplates ſont tirées vers l'épine du dos par les muſcles nommés rhomboïdes & par une portion du trapeze ; mais il eſt aſſez évident que ces muſcles ne peuvent ſe raccourcir juſqu'à joindre tout-à fait les omoplates, & que s'ils le pouvoient, ils empêcheroient les omoplates d'embraſſer. Avant d'avoir fait un examen particulier de ce tour, je croyois en avoir trouvé tout l'artifice dans les ſeuls muſcles appelés grands dorſaux, & je penſois que les bras étant tirés en arriere par la portion ſupérieure de ces muſcles, pourroient pouſſer les omoplates vers l'épine du dos : mais en y regardant de près, je fus auſſi ſurpris que dans l'examen du premier tour de n'y ſentir preſque aucun effort, & de voir encore le muſcle *biceps* employé & extraordinairement gonflé. Je compris bientôt par-là que la méchanique de ce ſecond tour étoit preſque la même que celle du premier, & que le muſcle *biceps* étoit encore ici le principal acteur ou moteur, mais par une direction différente : car l'os du bras étoit ici tourné de maniere que le *biceps* étoit ſitué dans un ſens preſque oppoſé à celui qu'il avoit dans le premier tour ; les coudes étoient preſque tournés l'un vers l'autre ; les bras étoient très étendus & les mains jointes. Dans cette attitude les deux *biceps* ſe mettent en contraction, & étant fixés par leurs extrêmités inférieures, meuvent encore les omoplates ſur leur articulation en maniere de levier de la premiere eſpéce, mais autrement que dans le premier tour, car ils tirent l'apophyſe coracoïde & la partie ſupérieure du cou de chaque omoplate directement en dehors, & par là pouſſent leurs baſes vers l'épine du dos, & les approchent. Pour ſerrer fortement les omoplates ainſi jointes, il faut que les bras ſoient étendus très ferme, les mains jointes & les coudes en même tems contournés avec effort vers l'épine du dos, comme je l'expliquerai plus en détail dans la ſuite de ce mémoire. Le coraco-brachial y contribue auſſi.

Le mouvement d'eſtrapade n'eſt pas ſi difficile à expliquer qu'à imiter. Le plus rude de ce tour, & qui en fait toute la difficulté, c'eſt de lever les bras derriere le dos, & de les hauſſer tout de ſuite pour les faire paſſer au deſſus de la tête, ſans dégager les mains liées. Tout le reſte eſt très ordinaire, & on comprend facilement que pour paſſer les mains liées par-deſſous les pieds, il ne faut que pouvoir bien plier une jambe, & ſe tenir ferme ſur l'autre. En faiſant cette eſpéce d'eſtrapade à contre ſens, la grande difficulté ſe rencontre au même point, ſavoir quand il faut renverſer les bras de devant en arriere par-deſſus la tête, les mains liées enſemble. Ainſi de tout le cercle que les

bras décrivent par ce mouvement, il n'y en a gueres que le tiers qui renferme toute la difficulté, & ce tiers est la partie comprise en arriere entre le dos & la tête.

Avant d'expliquer ce mouvement, il faut faire souvenir que l'articulation de l'os du bras avec l'omoplate est sphéroïde & semblable à ce que les faiseurs d'instrumens de mathématique appellent genou; que la tête hémisphérique de l'os du bras est posée obliquement & un peu tournée de dedans en arriere, & non pas directement vers les côtes, comme les figures ordinaires du squelette le représentent; moyennant cette position elle répond à la cavité articulaire de l'omoplate. Il faut encore, avant d'expliquer ce tour, faire disparoître une difficulté très chimérique, mais spécieuse & qui cache, pour ainsi dire, celle qui mérite le plus d'attention; car en regardant ce tour, on est d'abord porté à croire que le mouvement des bras autour du centre de leur articulation avec les omoplates est simple, uniforme & à-peu près semblable au mouvement des rayons d'une roue autour de l'essieu; mais pour peu que l'on y fasse attention, même sans savoir l'anatomie, on voit bien que l'on ne pourroit faire ce mouvement uniforme sans tordre & déchirer les parties molles qui lient & soutiennent l'articulation : de plus il n'y a point d'organe pour accomplir un tel mouvement, quand même il seroit possible; ainsi il ne faut pas encore le confondre avec celui d'une estrapade réelle qui dérange l'articulation & blesse considérablement les parties qui l'environnent. Une vraie connoissance de la structure & de la méchanique de cette articulation & de ces parties dissipe entiérement la fausse apparence que la vîtesse du mouvement favorise, & elle découvre ce qui s'y passe réellement de la maniere suivante.

L'un & l'autre bras n'a qu'un simple mouvement de rayon dans les trois quarts, plus ou moins, du cercle de ce tournoiement autour du centre de l'articulation, comme il est facile à chacun de voir en portant le bras directement, successivement & lentement en haut, en avant, en bas & en arriere. Mais dans l'espace ou dans le tiers de cercle de la circonvolution qui reste à faire de derriere en haut, ce mouvement devient composé & comme triple, la colonne de l'os du bras, en parcourant ce tiers de cercle, fait en même tems deux petits mouvemens différens autour de son axe; car étant parvenue de devant par en bas en arriere par un simple mouvement de rayon de roue, elle commence là à se tourner peu à peu en maniere de pivot autour de son axe jusqu'à un certain degré où elle fait encore un petit tour de pivot à contre-sens pour revenir au simple mouvement de rayon. Ceux qui se laissent facilement éblouir par une seule nouveauté vraie ou fausse, ne songeant point à ces deux petits tours essentiels que la vîtesse du mouvement dérobe à la vue, forgeroient là dessus un systême très-spécieux, quoique faux.

Après avoir vu à quoi se réduit cette difficulté apparente, celle qu'on peut regarder comme réelle, est le grand renversement des bras derriere les épaules & la tête. Un peu d'attention à ce que je vais dire en facilitera l'explication. On sait que plusieurs mouvemens du bras ne se font pas tant par son articulation avec l'omoplate que par les attitudes variées de l'omoplate qui les favorisent : c'est ce qu'on reconnoît évidemment lorsqu'on examine les épaules des gens maigres pendant qu'ils font différens tours de bras. Une longue habitude rend les articulations plus liantes, les ligamens plus souples & les muf-

cles plus agissans comme quantité d'exemples le prouvent, sans parler des habitudes forcées. Outre cela le Vénitien ayant l'avantage de pouvoir reculer beaucoup ses omoplates, il a aussi plus de facilité à renverser ses bras : il paroît même que cet homme ne recule pas ses deux épaules en même tems, mais l'une après l'autre pour ne pas les froisser ou blesser par leur rencontre. Il faut encore observer qu'il fait plusieurs mouvemens préparatoires avant d'en venir à celui d'estrapade pour rendre les muscles & les ligamens souples, & pour exprimer une quantité suffisante de la lymphe mucilagineuse qui arrose ces articulations, & les rend plus glissantes.

Le mouvement de moulinet dépend de la même méchanique que celui d'estrapade, mais il est plus aisé quand il est une fois en train, parce qu'il se fait par un seul bras & tout de suite sans obstacle. Ce mouvement paroît aussi en quelque maniere dans ceux qui tournent la fronde.

Je remets à la suite de ce mémoire l'explication de plusieurs autres phénomènes par rapport aux muscles coadjuteurs des mouvemens qui ont paru dans ces tours du Vénitien : j'y joindrai mes remarques sur l'utilité qui en résulte, avec la découverte de la nouvelle espéce de muscle que j'ai annoncée dans le titre.

Observations nouvelles sur les mouvemens ordinaires de l'Epaule, sur l'action des Muscles qui exécutent ces mouvemens, & sur l'usage particulier de quelques-uns des mêmes Muscles : avec quelques remarques sur le Muscle Grand Dorsal & sur ceux du bas-ventre.

Par M. WINSLOW. (*Mémoires de 1726, pag. 175.*)

LA méchanique de l'omoplate & celle de l'os hyoïde par rapport à leurs mouvemens & à leurs changemens d'attitude, est fort différente de celle des autres os qui ont tous des appuis fermes sur lesquels ils sont ou mus ou arrêtés par les muscles, en partie en maniere de leviers, & en partie d'une autre façon ; au lieu que l'omoplate & l'os hyoïde ne sont que suspendus & différemment bridés par les muscles même qui les meuvent & qui déterminent ou fixent leurs attitudes selon les différens besoins. Je ne parlerai ici que de ce qui regarde l'omoplate.

Les anatomistes conviennent que cet os est la principale piéce de l'épaule, qu'elle se trouve dans les animaux aussi-bien que dans l'homme, & que la clavicule n'est, pour ainsi dire, qu'accessoire dans l'homme & dans ceux d'entre les quadrupedes qui peuvent tourner leurs pattes antérieures pour embrasser quelque chose. Ils conviennent que les mouvemens & les différentes attitudes de l'épaule dépendent principalement de l'omoplate qui en même tems entraîne ou pousse la clavicule. On s'est contenté de dire en général que l'omoplate peut monter, descendre, avancer, reculer, & que les mouvemens de cet os sont bornés par la clavicule, qu'il sert d'appui aux os du bras & en fa-

cilite les mouvemens. On n'a rien déterminé sur les attitudes particulieres de ces os dans les différens mouvemens de l'épaule. On a toujours été fort partagé & indécis par rapport aux muscles qui exécutent ces mouvemens, & encore s'est-on beaucoup mépris dans les usages non-seulement des muscles qu'on a voulu y destiner, mais encore de ceux qu'on a voulu en exclure, & même de ceux dont on ne parle qu'en doutant.

Il n'est donc pas surprenant que l'on ne trouve nulle part, que je sache, l'explication de plusieurs phénomènes très-singuliers qui en dépendent, dont en voici deux qui sautent aux yeux de tout le monde, & qui se présentent presque à tout moment.

Le premier est que l'omoplate est la base, l'appui & le soutien de tous les mouvemens tant simples que composés, & de tous les efforts du bras, même des plus violens, tandis que lui-même n'est ni mu, ni fixé sur aucun appui solide comme les autres os.

Le second phénomène est la grande puissance de l'épaule pour surmonter ou contrebalancer des résistances très considérables, pour soulever des fardeaux d'une très-grande pesanteur, & pour les soutenir sans se laisser abaisser.

J'en ajoute encore un troisieme qui a lieu lorsqu'étant assis & appuyant les mains sur son siége à côté des hanches, on souleve tout le corps, & qu'on le tient comme suspendu entre les épaules sans qu'elles montent ou changent leur attitude ordinaire.

Pour expliquer ces phénomènes, & pour fixer le nombre, les fonctions & les usages des muscles qui y ont rapport, il faut d'abord examiner toutes les circonstances qui accompagnent les mouvemens & les attitudes de l'épaule tant en général qu'en particulier.

Les mouvemens de l'omoplate en général paroissent plus sur la partie de l'omoplate qu'on appelle *acromion*, & qui est précisément ce qu'on nomme pour l'ordinaire épaule, & sur l'extrêmité voisine de la clavicule, que sur les autres parties de ces deux os.

Quoique la situation & l'attitude de ces deux os soient très-connues, je ne trouve pas qu'on ait fait assez d'attention sur la direction de la cavité glénoïde de l'omoplate qui reçoit la tête de l'os du bras, ni sur celle des facettes cartilagineuses de l'*acromion* & de la clavicule par lesquelles ces deux os s'articulent ensemble.

La cavité glénoïde n'est pas tournée directement en dehors, mais elle est aussi en même tems tournée obliquement vers le devant & en haut. La petite facette cartilagineuse de l'*acromion* est tournée obliquement en dedans, & celle de la clavicule obliquement en dehors. La nécessité de cette remarque paroîtra dans la suite.

A l'égard des mouvemens particuliers de l'épaule & des attitudes qui en résultent, il ne suffit pas de savoir qu'on la peut hausser & baisser, porter en devant & en arriere, il faut absolument examiner les différens cas dans lesquels chaque espéce de mouvement & d'attitude est employée. J'avoue ingénuement que mon inadvertance sur cet article m'a fait perdre un tems considérable, & m'a causé beaucoup de fatigue inutile, jusqu'à ce que je me suis apperçu que la même espéce de mouvement differe considérablement selon les différens cas où elle se rencontre. Les exemples suivans feront comprendre ce

que je viens de dire : mais il faut avec cela observer que par les termes de hausser, baisser, &c. je ne comprends pas seulement un certain changement d'attitude, mais encore les efforts contre une attitude opposée. Car les muscles qui levent une partie dans une occasion, sont les mêmes qui dans une autre occasion font seulement effort contre l'abaissement de la même partie, sans la lever : par exemple, les muscles qui levent l'épaule quand on la veut hausser, sont les mêmes qui l'empêchent de s'abbaisser quand on veut qu'elle soutienne un fardeau. Il faut encore observer que dans quelque situation que le corps puisse être, le terme de lever signifie ici approcher de la tête, & que celui de baisser en marque l'éloignement; soit qu'on soit debout, assis, couché, qu'on ait la tête en haut, en bas, &c. sans cette attention l'on pourroit quelquefois se trouver embarrassé.

Voici plusieurs exemples de ces différens mouvemens, arrangés sous quatre classes générales.

PREMIERE CLASSE.

On hausse l'épaule, ou on l'empêche de se baisser.

Sans charge ou résistance étrangere, le bras étant en bas auprès des côtes, comme quand on hausse les épaules par compassion, ou pour faire un grand soupir. (Pl. XIII. Fig. I.)

Sans charge ou résistance étrangere, le bras étant étendu & éloigné des côtes, comme pour montrer quelque chose de loin. (Fig. II.)

Pour soulever ou soutenir un fardeau soit immédiatement, soit par le moyen d'une corde, &c. soit enfin par quelque portion du bras abaissé, comme quand on porte un seau sur l'avant-bras ou avec la main (Fig. III, IV & V.)

La même chose arrive à ceux qui sur une corde horisontalement tendue, se pendent par les mains la tête en bas & les jambes en haut, car ils font tous leurs efforts pour empêcher les épaules de s'éloigner de la tête, c'est-à-dire, selon le langage commun, de s'abaisser. (Fig. VI.)

Pour soutenir un fardeau par les mains au-dessus de la tête; cela arrive aussi à ceux qui s'appuyent sur les mains, la tête en bas & les jambes en haut. (Fig. VII & VIII.)

Pour tirer de bas en haut. (Fig. IX.)

SECONDE CLASSE.

On baisse l'épaule, ou on l'empêche de monter.

Simplement sans charge étrangere, comme quand on veut faire le cou long. (Fig. X.)

Pour tirer de haut en bas (Fig. XI.)

Pour marcher avec des béquilles. (Fig. XII.)

Pour s'appuyer directement sur les coudes ou sur les mains, comme pour imprimer un cachet, &c. (Fig. XIII.)

Pour se soulever directement par les mains appuyées sur le siége à côté des hanches, quand on est assis. (Fig. XIV.)

Ou pour se mettre sur son séant dans le lit. (Fig. XVI.)

Pour grimper sans éloigner les bras des côtés de la poitrine. (Fig. XV.) La suspension du corps par les bras levés en haut, peut encore avoir lieu ici, quoiqu'elle puisse aussi être rapportée à une autre espéce de mouvement ou d'attitude, dont il sera parlé dans la suite.

Pour lever la tête pendant qu'on est couché sur le côté. (Pl. XIV. Fig. XVII) Cette observation est très-singuliere, & personne que je sache, n'en a parlé. Je l'expliquerai ci-après.

Troisieme Classe.

On avance l'épaule sur le devant, ou on l'empêche de reculer.

Simplement sans résistance étrangere comme pour croiser les bras. (Fig. XVIII.)

Pour s'appuyer sur les mains ou sur les coudes, le visage & la poitrine étant en bas, comme quand on veut se prosterner. (Fig. XIX.)

Pour traîner ou tirer par derriere. (Fig. XX.)

Pour pousser directement devant soi avec les bras étendus, ou de côté avec un seul. (Fig. XXI, XXII.)

Quatrieme Classe.

On recule l'épaule ou on l'empêche d'avancer.

Simplement sans résistance étrangere, comme pour faire avancer ou saillir la poitrine. (Fig. XXIII.)

Pour tirer à soi par devant, comme quand on tire une grande scie. (Fig. XXIV.)

Pour embrasser. (Fig. XXV.)

Pour se soulever dans le lit, étant couché sur le dos, par une corde attachée en haut (Fig. XXVI.)

Après avoir considéré les différens mouvemens de l'épaule & les cas où ils arrivent, il faut faire attention sur les attitudes des os qui la composent. On se souviendra d'abord que l'omoplate est un os large, mince, irréguliérement triangulaire, & disposé naturellement de la maniere suivante : des trois bords, le plus petit que les anatomistes appellent côté supérieur de l'omoplate est situé en haut & presque transversalement : le plus grand auquel ils ont donné le nom de base, regarde l'épine du dos; de maniere qu'il en est plus éloigné par en bas que par en haut; le troisieme bord communément appelé côté inférieur de cet os, est fort obliquement tourné vers les parties latérales de la poitrine. Des deux angles qui terminent la base, l'un est supérieur, & l'autre inférieur; le troisieme qui n'a ni la forme, ni le nom d'angle, & qui est plutôt une espéce de col déterminé par la cavité nommée glénoïde, porte deux avances, une petite appelée coracoïde, & une dite *acromion*; sa situation est telle que l'*acromion* est le plus élevé, & forme principalement ce qu'on appelle communément le moignon de l'épaule. (Pl. XIV. Fig. A.)

Dans la premiere espéce des mouvemens marqués ci-dessus, c'est-à-dire, quand on hausse l'épaule, c'est de toutes les parties de l'omoplate le seul *acromion* qui soutient les efforts des fardeaux & des résistances. Quand les mouvemens

ANATOMIE. Suite de 1719.

mouvemens sont petits, tout le corps de cet os paroît monter presqu'uniformément : mais dans les grands mouvemens, l'*acromion* se leve pendant que l'angle supérieur descend, & que l'angle inférieur se porte en devant. (Pl. XIV. Fig. B.) L'extrêmité voisine de la clavicule suit les mouvemens de l'*acromion*, y étant étroitement liée, pendant que l'autre extrêmité de la clavicule ne se meut que comme sur un point, étant attachée à la partie supérieure.

Des cinq muscles qui meuvent l'omoplate sur le *thorax*, les trois qui l'attachent aux vertèbres, savoir, le trapeze, le rhomboïde, & le nommé releveur propre, n'ont donné aucun sujet de contestation parmi les anatomistes qui ont écrit avant moi; les deux autres qui l'attachent aux côtes, savoir, le grand dentelé & le petit pectoral, n'ont pas eu le même sort. Ce dernier a été très-long tems compté parmi les seuls moteurs de l'omoplate, & le grand dentelé parmi les muscles de la respiration. Dans la suite on a cru ces deux muscles réciproquement capables de mouvoir l'omoplate & les côtes en différentes occasions. Riolan, dans son anthropographie de l'année 1649, (dans laquelle édition il a révoqué tout ce qu'il avoit écrit auparavant) distingue les muscles de l'omoplate en propres & communs. Il appelle propres le trapeze, le rhomboïde, le releveur & le petit pectoral, n'osant pas y joindre le grand dentelé qui lui paroissoit plutôt appartenir au mouvement des côtes qu'à celui de l'omoplate. Il nomme communs le grand dorsal & le petit pectoral; lesquels, dit-il, quoique destinés au mouvement du bras, s'attachent un peu en passant à l'omoplate. Il n'en donne pas d'autre raison, ni d'autre explication.

On a été très-long-tems sans donner aucun muscle à la clavicule, étant dans la pensée qu'elle n'en avoit pas besoin, à cause de sa connexion avec l'omoplate, dont elle suit les mouvemens. Spigel, professeur de Padoue, & l'un des premiers contemporains de Riolan, lui a enfin approprié le muscle appelé sous-clavier, que tous les anatomistes avant lui avoient rangé parmi les muscles de la respiration. On lui avoit fait des objections; il y a répondu & fait tout de son mieux pour montrer que ce muscle est l'abaisseur propre de la clavicule. Je m'étonne qu'il n'eût pas aussi reconnu pour un releveur de cet os la portion antérieure ou supérieure du trapeze qui y est si particuliérement attachée. Plusieurs modernes sont encore du sentiment des Anciens par rapport au muscle sous-clavier; je m'expliquerai dans la suite.

Avant que d'entrer dans l'examen particulier des différens mouvemens de l'épaule, il faut se souvenir que l'omoplate, outre les cinq muscles mentionnés ci-dessus, sert encore d'attache à plusieurs autres, savoir à sept pour le bras, qui sont le deltoïde, le sur-épineux, le sous-épineux, le grand rond, le petit rond, le sous scapulaire & le coraco-brachial; à deux pour l'avant bras qui sont le *biceps* & le long extenseur; à un pour l'os hyoïde, appelé communément coraco hyoïdien, & que je nommerois plutôt omo-hyoïdien. Il est bon d'avertir à cette occasion que Riolan même, quoiqu'il lui donnât le nom commun de coraco hyoïdien, a dit qu'il n'est pas attaché à l'apophyse ou épiphyse coracoïde, mais à la côte supérieure de l'omoplate.

Il est bon de faire une pareille attention par rapport à la clavicule, qui, outre le muscle sous-clavier, sert aussi d'attache à une portion du trapeze, à une du deltoïde, à une du grand pectoral, à une du sterno mastoïdien, que l'on nomme aussi sterno cleido mastoïdien, à cause de son attache à la cla-

vicule. Je passe sous silence le sterno-hyoïdien, & le sterno-thyroïdien, de même qu'un petit muscle très-particulier dont personne n'a parlé, que je sache, & que j'avois d'abord pris pour une bande extraordinaire du coraco ou omo yoïdien. On ver[ra d]ans la suite l'utilité de cette attention sur les muscles circonvoisins.

L'élévation de l'épaule est communément attribuée à l'action du muscle qu'on a nommé pour cela releveur propre de l'omoplate, & à celle de la portion supérieure du muscle trapeze. J'ai fait voir dans un mémoire de l'année 1719, que, contre l'opinion ordinaire, toutes les portions du trapeze concourent souvent ensemble à cette action, & qu'alors ledit releveur, loin de lever, se relâche & suit l'abattement de l'angle supérieur de l'omoplate, en même tems que l'*acromion* se leve. Mais ayant considéré attentivement les résistances considérables que l'on surmonte quelquefois par l'épaule, soit en la levant, soit en l'empêchant de s'abaisser, & la grande délicatesse de la portion antérieure ou supérieure du muscle trapeze, laquelle est très-mince, & par conséquent composée de très-peu de fibres motrices, quoique sa longueur & sa largeur fassent d'abord paroître le contraire; ayant considéré, dis je, cette disproportion, & ne trouvant aucun exemple d'une pareille dans tout le corps humain, je me suis trouvé fort embarrassé. Comment expliquer cette force de lever l'épaule pour surmonter & pour soutenir des poids qui paroissent presqu'insurmontables? Ma difficulté étoit d'autant plus grande, que souvent ce n'est que l'extrêmité ou le moignon de l'épaule qui en est chargé, que c'est la portion la plus foible du trapeze qui y est attachée, & enfin que le prétendu releveur en est trop éloigné, pour pouvoir devenir auxiliaire dans cette situation. Mais je désespérois presque en voyant ensuite que l'on peut tenir la tête entiérement inclinée sur l'une ou l'autre épaule, & en même tems hausser cette épaule, ou la tenir haussée avec autant de force qu'on la hausse & qu'on la tient haussée, la tête & le cou étant dans leur situation ordinaire: car tout le monde sait que la portion du trapeze qui tient par une de ses extrêmités à l'*acromion* & à la clavicule, est attachée par l'autre à l'*occiput* & aux vertèbres supérieures du cou; d'où on conclut naturellement que dans la situation inclinée de la tête & du cou dont je viens de parler, les fibres de la portion supérieure du trapeze sont lâches & hors d'état de se raccourcir suffisamment. J'ajoute à tout cela qu'en tenant l'épaule levée, on ne sent pas par le tact la tension de ces fibres du trapeze, & qu'on peut en cette situation, & dans cette attitude de l'épaule, & même de toutes les deux épaules, tourner la tête très-librement de côté & d'autre.

Enfin, après avoir examiné de nouveau divers autres muscles, sur-tout le grand dentelé, le plus fort de tous ceux qui attachent l'omoplate au tronc, & que j'ai décrit dans mon mémoire de 1719, j'ai reconnu, d'après la forme, le volume & la disposition de ce dernier muscle, l'arrangement de ses fibres & l'attache de sa plus grande portion vers l'angle inférieur de la base de l'omoplate, que toutes ses parties conspirent à lever l'*acromion* en haut; car les bandes rayonnées font avancer l'angle inférieur de l'omoplate vers la partie latérale de la poitrine, & les plus supérieures de ces mêmes bandes soulevent cet angle, le soutiennent & contrebalancent les résistances auxquelles sont exposés l'*acromion* & l'extrêmité voisine de la clavicule qui sont levés en haut par le même moyen. Il ne faut pas oublier ici ce que j'ai déjà dit, que tandis

l'*acromion* monte, l'angle supérieur de sa base descend, & l'angle inférieur s'avance vers le devant, de sorte que toute l'omoplate se tourne sur le plan de sa largeur. Lors donc qu'on veut lever l'épaule chargée d'un grand fardeau, on retient le plus qu'il est possible sa respiration, afin que les côtes, étant arrêtées par là, vacillent moins, & deviennent ainsi le point fixe de ce muscle.

Tout ceci me paroît prouver assez évidemment que le muscle grand dentelé est le principal acteur du mouvement de l'épaule en haut, que sans lui il est impossible d'expliquer comment on peut soulever & soutenir d'aussi grands fardeaux, & enfin que le muscle trapeze n'est que son auxiliaire. Toutes les portions de l'un & de l'autre de ces deux muscles concourent à la même action, mais d'une maniere très-différente, tant par rapport à la quantité qu'à la direction de leurs fibres motrices.

Dans cette espéce de mouvement de l'épaule, le muscle rhomboïde, le petit pectoral & le prétendu releveur propre ne font que se prêter comme des modérateurs, selon l'idée que j'ai proposée dans mon mémoire de 1720 *sur l'action des muscles en général.* Mais après ce mouvement ils conspirent tous trois ensemble à ramener l'épaule dans son attitude ordinaire, c'est-à-dire, à la rabaisser, principalement dans les cas que j'expliquerai ci après.

Je réserve pour une autre occasion mes remarques sur l'usage que non-seulement plusieurs Anciens, mais aussi quelques modernes attribuent au grand dentelé par rapport à la respiration. Il suffit pour le présent d'avoir fait entrevoir par-tout ce que je viens de dire, & par ce que j'ai dit dans mon mémoire de 1719, que la plus grande & la plus forte portion du grand dentelé est tellement disposée qu'elle ne peut absolument lever les côtes, comme on l'a prétendu, & que la petite portion qui semble dans quelques sujets pouvoir relever la derniere côte à laquelle elle est attachée, est très-mince, très-foible & à peine la dixieme partie de ce muscle (*a*).

M. Cowper, dans sa *grande Myographie posthume* imprimée à Londres en 1724 *in-fol.* rapporte une observation au sujet du prétendu releveur propre de l'omoplate : » Nous avons trouvé, dit-il, dans quelques sujets des faisceaux » de fibres charnues qui sortoient de la partie inférieure de ce muscle, & al- » loient se terminer sur la seconde ou troisieme côte avec la partie supérieure » du grand dentelé. *Chap. XX. n. 83.* Il me semble que ces faisceaux de Cowper ne sont que la petite portion particuliere du grand dentelé dont j'ai donné la description en 1719; & que M. Cowper l'a prise pour un détachement du nommé releveur.

On comprend aisément que toutes les circonstances que j'ai rapportées à la premiere classe des mouvemens de l'épaule, c'est à-dire, à son élévation ou haussement, s'expliquent par une même méchanique, & que c'est le grand dentelé qui en est le principal organe. On pourroit trouver quelque difficulté là-dessus par rapport à la sixieme & à la huitieme figure; mais si l'on fait attention que dans la sixieme figure l'homme étant pendu à contre-sens par ses mains sur une corde horisontalement tendue les pieds en haut & la tête en bas, tout le fardeau de son corps tombe entre les épaules qui arrêtées par les mains, ne peuvent pas suivre; de sorte que dans ce cas les épaules seroient

(a) Voyez *les remarques de M. Winslow sur plusieurs articles du Traité de Borelli de motu animalium*, ci-après année 1736.

violemment écartées de la tête vers les fausses côtes, c'est-à-dire, selon le langage ordinaire, abaissées au point de causer des compressions & des tiraillemens insupportables, si elles n'étoient alors contrebalancées par quelque artifice qui les maintienne dans leur place, ou les approcheroit de la tête, c'est-à-dire, selon le même langage, les tiendroit levées ou haussées selon le besoin. Cet artifice se trouve encore dans l'action du grand dentelé qui est, comme je l'ai fait sentir, le principal moteur dans toutes ces attitudes de la premiere classe des mouvemens de l'épaule. Il n'est pas difficile d'appliquer ceci à la figure huitieme qui représente l'homme étant appuyé sur ses mains à terre, sans que sa tête y touche, pendant qu'il tient les jambes directement en haut. C'est pourquoi, sans m'y arrêter je passerai à la seconde classe.

L'abaissement de l'épaule a été presque en tout tems plus attribué à son propre poids qu'à l'action des muscles. Spigel est le premier, comme je l'ai déjà dit, qui lui ait trouvé un abaisseur particulier, savoir, le muscle sous-clavier, après l'avoir ôté du rang des muscles de la respiration parmi lesquels l'opinion commune des Anatomistes l'avoient placé. Les raisons qu'il a opposées à cette opinion n'ont pas été assez convaincantes pour la faire abandonner. Il dit qu'encore que cette partie puisse redescendre par son propre poids sans le secours du muscle sous-clavier, il y a cependant des occasions où on en avoit besoin, comme quand on est couché. Il ajoute que cet usage & ce besoin ne regarde pas tant la clavicule en particulier que l'omoplate même, qui sans cela n'auroit pas eu de muscle abaisseur, & par conséquent auroit été souvent exposée à de grands inconvéniens. Il allegue encore pour preuve de son opinion les phénomènes qui se rencontrent dans les différentes fractures de la clavicule, & dont je dirai mon sentiment dans une autre occasion.

Depuis ce tems jusqu'à nos jours, l'ancienne idée de la fonction de ce muscle a toujours trouvé des partisans jusques parmi les grands maîtres, & même parmi les plus modernes, comme il paroît assez par leurs ouvrages. Il semble d'abord très-étonnant que dans un siécle aussi éclairé que le nôtre, les savans soient si partagés & si indéterminés sur l'usage de ce muscle, comme s'il étoit difficile de l'examiner; ou qu'il fallût faire venir pour cela des sujets de pays très-éloignés; muscle néanmoins que le moindre apprentif connoît & démontre sans difficulté. Mais cet étonnement cessera bientôt, si l'on fait réflexion que souvent on se contente de ses idées sans les vérifier par l'expérience, ou que l'on se contente de l'inspection d'un squelette mal accommodé, ou tout au plus d'une dissection faite à la hâte & très-superficiellement, ou enfin qu'on se repose sur le rapport de ceux que l'on croit assez habiles.

Mais pour revenir au muscle sous-clavier, si l'on veut une preuve démonstrative de la nullité de son usage par rapport à la respiration, & de la réalité de celui qu'il peut avoir à l'égard du mouvement de la clavicule, il faut d'abord bien examiner la conformation de la premiere côte & sa connexion avec le *sternum*. Il faut faire cet examen non pas sur un squelette ordinaire où la vraie connexion de la premiere côte avec le *sternum* est détruite, mais sur un cadavre tout frais, après en avoir emporté les parties molles qui environnent cette côte, & en y laissant les cartilages & les ligamens dans leur entier. Alors on verra 1°. que sa portion cartilagineuse est beaucoup plus courte, beaucoup plus large & beaucoup moins souple que celle de toutes les autres côtes. 2°. On verra que cette portion n'est pas articulée avec le *sternum* comme

celle des côtes suivantes, mais quelle est aussi intimement soudée avec le *sternum* qu'elle l'est avec le corps de la côte. Ensuite il faut examiner avec beaucoup d'attention le muscle sous-clavier, sa direction & ses attaches. On observera non-seulement qu'il est placé entre la clavi & la premiere côte le long de l'intervalle de ces deux os un peu obliquement comme tout le monde fait, mais aussi qu'il est attaché par un bout au haut de la portion cartilagineuse de cette côte vers le *sternum*, de même qu'à une petite partie voisine de sa portion osseuse, & que par l'autre bout il s'attache à une bonne partie de l'extrêmité humérale de la clavicule. Ainsi cette partie de la premiere côte étant immobile, & l'extrêmité opposée de la clavicule étant très-facile à mouvoir, il est évident qu'il ne peut lever la premiere côte, & que dans certains cas il peut facilement rabaisser la clavicule & en même tems l'épaule, par la connexion de cet os avec l'omoplate.

J'ai avancé ci-dessus que l'épaule étant levée par l'action du grand dentelé & du trapeze, trois autres muscles, savoir, le petit pectoral, le rhomboïde & le prétendu releveur propre conspirent ensemble à la rabaisser dans certaines occasions. Ainsi en y ajoutant le muscle sous clavier, on peut compter quatre muscles abaisseurs de l'épaule, pour me servir du langage commun des Anatomistes. J'ai encore averti que Riolan divise les muscles de l'omoplate en propres & en communs, prenant pour ces derniers le grand dorsal & le grand pectoral, & disant pour toute raison que ces muscles, quoiqu'employés à mouvoir le bras, adhérent un peu à l'omoplate en passant, savoir, le grand pectoral à l'*acromion* par une légere adhérence de sa portion supérieure, & le grand dorsal à l'angle inférieur de l'omoplate par une petite portion détachée qu'il croit capable d'abaisser cet os.

Plusieurs auteurs ont avancé que la portion du muscle trapeze peut aussi abaisser l'épaule; mais j'ai démontré le contraire dans mon mémoire de 1719. A l'égard de la petite portion supérieure du grand dorsal, ce n'est qu'un faisceau de fibres charnues qui se trouve dans quelques sujets comme détaché du reste de ce muscle, & attaché à l'angle inférieur de l'omoplate. Ce faisceau ne peut faire autre chose que d'être un auxiliaire assez foible du muscle appelé grand rond, & pourroit avec lui contribuer à faire tirer l'angle inférieur de l'omoplate vers le milieu des côtes : mais alors l'*acromion* monteroit en même tems, & par conséquent l'épaule, au lieu de s'abaisser comme on l'a cru, seroit levée. L'adhérence légere de la portion supérieure du grand pectoral à l'*acromion*, quand elle s'y trouve, aideroit peut-être à l'abaisseur, mais ce seroit si peu qu'on n'oseroit y compter.

Il y a des cas où les quatre muscles, savoir, le petit pectoral, le rhomboïde, le prétendu releveur propre & le sous-clavier que j'ai dit qui concouroient ensemble à rabaisser l'épaule, ne suffisent pas pour exécuter cette action. Mais avant que de parler de ces cas, il faut expliquer en peu de mots ce que chacun de ces quatre muscles opere en particulier dans l'action commune. Il faut encore pour cela se souvenir que dans l'élévation de l'épaule, c'est l'*acromion* qui monte avec l'extrêmité voisine de la clavicule, pendant que l'angle supérieur de l'omoplate descend & que l'angle inférieur s'éloigne de l'épine du dos. Ainsi pour rabaisser l'épaule, quand on est couché, sur tout quand on a le dos plus bas que la région lombaire, il est évident que le petit

pectoral par son attache à l'apophyse ou épiphyse coracoïde, & le muscle sous-clavier par son attache voisine à la clavicule, tirent ensemble l'*acromion* en bas, tandis que le prétendu releveur propre remonte l'angle supérieur, & que le rhomboïde approche l'angle inférieur des vertebres. Quand on est debout ou assis, & qu'on hausse l'épaule, le seul poids du bras suffit pour la rabaisser, & dans ce cas les quatre muscles n'y contribuent en rien, & ne font autre chose que de reprendre leur ressort.

Mais si dans cette même attitude, savoir, étant debout ou assis, on veut abaisser l'épaule avec effort, par exemple, pour allonger le cou tout droit, comme dans la figure neuvieme (Pl. XIII.) alors le secours de ces quatre muscles sera nécessaire.

La dixieme figure & les sept suivantes représentent les cas où il faut employer des forces supérieures à celles des quatre muscles pour arrêter les épaules en bas & les empêcher de monter. Je trouve réellement ce secours dans les deux muscles du bras, le grand pectoral & le grand dorsal, non pas, selon l'idée de Riolan, par rapport à leur adhérence légere à l'omoplate; mais je le trouve dans des portions très-considérables de ces deux muscles. Pour s'en convaincre il faut se rappeler l'idée de leur conformation, de leur direction & de leurs attaches.

Le grand pectoral est un gros muscle qui s'étend sur la partie latérale antérieure de la poitrine qui s'attache aux portions antérieures de la clavicule & à celles des huit & quelquefois des neuf premieres côtes jusqu'au *sternum*; de là ces fibres se ramassent en maniere de rayons & forment un tendon plat très-fort qui est attaché à l'os du bras le long d'une portion de la gouttiere bicipitale, de telle façon que la partie inférieure de ce tendon répond à la portion supérieure de la substance charnue du muscle, & que la partie supérieure du même tendon répond à la portion inférieure du corps du muscle. Quant au grand dorsal, on sait qu'il est attaché par une expansion tendineuse très large aux apophyses épineuses des six, sept ou huit vertebres inférieures du dos, à toutes celles des lombes, à l'os *sacrum*, à la portion voisine de la crête de l'os des isles, & enfin par des espéces de digitations aux extrêmités des trois ou quatre fausses côtes inférieures. De toute cette étendue les fibres charnues montent en se ramassant vers le haut de l'os du bras où elles forment aussi un tendon plat qui s'attache à l'autre bord de la gouttiere bicipitale de cet os. Un peu avant son attache, il se croise avec un pareil tendon du muscle appelé grand rond, qui s'attache au même bord, mais plus bas. J'ai observé à cette occasion que le fond de la gouttiere bicipitale est tapissé par le mêlange de ces trois bandes tendineuses. Les deux muscles dont je viens de parler forment ce qu'on appelle le creux de l'aisselle.

Ainsi le grand pectoral & le grand dorsal étant attachés d'une part au tronc du corps humain, & de l'autre à l'os du bras près la connexion de cet os avec l'omoplate, ils peuvent agir sur l'omoplate même, comme s'ils y étoient immédiatement attachés, & y agissent très-réellement & très-sensiblement dans les cas indiqués ci-dessus; savoir, le grand pectoral par sa portion inférieure, & le grand dorsal, tant par sa portion moyenne ou inférieure, que par sa portion antérieure. Dans ces cas ils font en quelque maniere la même chose que feroient des bretelles, qui étant appliquées sur les épaules & fermement

arrêtées au bas du corps, les tiendroient en bride & les empêcheroient de monter pendant qu'on s'appuyeroit sur les coudes près les côtes ou sur les mains près les hanches. Pour s'en assurer, on n'a qu'à faire asseoir quelqu'un dans un fauteuil, & lui faire appuyer les mains sur le siége, ou les coudes sur les bras du fauteuil, pour se soulever directement en haut, & en même tems on touchera ses côtés depuis le creux des aisselles jusqu'en bas; alors on sentira ses muscles très-bandés, sur-tout le grand dorsal qui seul pourroit suffire quand la personne est légere, & sans aucune charge ou résistance. On peut faire la même expérience sur soi-même, en s'appuyant sur une main, pendant que l'on touche le côté avec l'autre : mais il faut observer en même tems de se soulever par ce seul appui, & de se soulever directement : il n'est pas difficile d'appliquer cette idée aux autres figures marquées. Mais la douzieme de la planche XIII qui représente la maniere de marcher avec des béquilles, en démontre tellement l'action & la nécessité, que sans le secours de ces muscles, il paroît impossible d'expliquer le marcher aux béquilles. C'est aussi par les mêmes muscles indépendamment de l'épaule, qu'on est suspendu quand on se pend par les mains, ayant les bras levés en haut, comme dans la figure XV (Pl. XIV).

La dix septieme figure qui représente un homme couché sur le côté & levant la tête, ou la soutenant en l'air, paroît d'abord n'avoir aucun rapport à ce mémoire. C'est pourquoi aussi j'ai averti au commencement que cette observation est très singuliere. En voici le fait : pour lever la tête dans cette attitude, ou pour l'y soutenir sans appui, il faut que le muscle mastoïdien & le muscle *splenius* du côté qui est en l'air, agissent. Le *splenius* étant attaché aux dernieres vertèbres du col & aux premieres du dos, est assez affermi pour agir dans cette occasion : mais l'attache du mastoïdien étant en partie à la clavicule, & par conséquent très-vacillante à cause de la mobilité de cet os, a besoin d'être arrêtée pour que ce muscle puisse soulever ou soutenir la tête. Le muscle sous-clavier ne suffit pas pour contrebalancer ou pour surmonter une telle pesanteur, & sa direction n'y est point du tout favorable. C'est le grand dorsal qui est ici l'agent, sa portion moyenne ou inférieure & sa portion antérieure tiennent l'os du bras abaissé en bride. L'os du bras retient l'omoplate & la clavicule par leur connexion mutuelle; le bas de sa portion postérieure y peut aussi contribuer. Par ce moyen l'attache du muscle mastoïdien à la clavicule devient stable, & met ce muscle en état de lever & de soutenir la tête. Pour en avoir la preuve, on n'a qu'à faire ce mouvement dans son lit, & en même tems couler sa main depuis le creux de l'aisselle le long du grand dorsal qu'on trouvera alors très-bandé. Dans ce cas sa portion antérieure étant attachée aux trois ou quatre dernieres fausses côtes qui sont naturellement les plus mobiles à proportion des autres, la portion postérieure des muscles obliques du bas-ventre qui y est aussi attachée, se met en même tems en contraction pour arrêter ces côtes, afin que l'attache du grand dorsal soit stable pendant qu'il est en action.

Cette observation a beaucoup de rapport avec celle que j'ai faite il y a quelques années sur une action particuliere des muscles droits du bas-ventre. Car étant couché sur le dos, si en même tems on leve la tête, ou qu'on la soutienne levée, on sentira alors ces muscles bandés comme des cordes tendues,

& cela plus ou moins ſelon les efforts qu'on y emploie. Ce phénomène en a impoſé à d'habiles praticiens qui l'ont pris pour une eſpéce de convulſion & pour un mauvais ſigne dans quelques maladies. J'en ai fort ſurpris un, à qui, ſans l'avoir averti de cette circonſtance, je fis ſentir d'un moment à l'autre le ventre d'un malade, tantôt rendu, tantôt mollet le long de ces muſcles. L'explication en eſt très-naturelle. Ce ſont les deux muſcles maſtoïdiens qui doivent lever la tête dans cette attitude. Le *ſternum*, auquel leurs portions, qui alors agiſſent le plus, ſont attachées, ne peut leur ſervir de point fixe dans ce cas, à moins qu'il ne ſoit lui-même affermi & comme contrebalancé par la contraction des muſcles droits du bas-ventre, comme il eſt facile de le ſentir ſur ſoi-même dans le lit. Depuis que j'ai fait cette découverte, j'ai toujours eu le ſoin dans les maladies inflammatoires du bas-ventre & même de la poitrine, comme auſſi dans les rhumatiſmes douloureux des parties voiſines, d'empêcher que les malades ne faſſent aucun effort pour lever la tête, même pour boire ou prendre un bouillon, & j'ordonne aux aſſiſtans de la leur ſoutenir entiérement dans ces beſoins, ou de ſe ſervir des tuyaux commodes pour cela. J'obſerve encore la même conduite dans certaines obſervations chirurgicales du bas-ventre, en faiſant voir le grand inconvénient de la coutume ordinaire de faire mettre la tête bien baſſe aux malades couchés ſur le dos dans ces occaſions.

Mais pour revenir à notre ſujet, il eſt des attitudes où il y a une combinaiſon de ces deux phénomènes dont je viens de parler : c'eſt quand on eſt couché de façon qu'on n'eſt ni tout-à-fait ſur le dos, ni tout-à fait ſur le côté; mais en partie ſur le dos & en partie ſur l'un ou l'autre côté. Si alors on leve la tête directement, il faut que toutes les deux portions inférieures du muſcle maſtoïdien oppoſé, ſavoir, celle qui eſt attachée au *ſternum* & celle qui eſt attachée à l'extrêmité voiſine de la clavicule, ſoient également arrêtées & affermies. Alors le grand dorſal & les muſcles obliques du bas-ventre d'une part, & les muſcles droits de l'autre, conſpireront enſemble à cette action. Enfin le réſultat de tout ceci eſt que l'abaiſſement de l'épaule ſe fait dans les cas de beſoin par quatre muſcles qui lui ſont propres, & par deux qui lui ſont communs avec le bras, mais tout autrement que l'on a cru.

La troiſieme claſſe des mouvemens de l'épaule, dont les figures 18, 19, 20, 21 & 22, (Pl. XIV.) donnent des exemples, renferment les cas où il faut avancer les épaules ſur le devant, ou les empêcher d'aller en arriere. On conçoit bien que cela eſt néceſſaire pour pouſſer une réſiſtance directement devant ſoi par les mains, ou de côté par un bras étendu, pour s'appuyer contre terre ſur les coudes ou ſur les mains, pour traîner quelque choſe, ſoit par les bras ſeuls, ſoit par des cordes ou des bretelles appliquées aux épaules. Le grand dentelé eſt encore ici le principal organe, étant attaché d'une part vers l'extrêmité antérieure des huit côtes ſupérieures, & de l'autre tout le long de la baſe de l'omoplate. J'ai même obſervé dans les quadrupedes que quand ils ſont ſur leurs pieds ou en marche, leur poitrine eſt en quelque façon ſuſpendue entre les épaules ou omoplates par les grands dentelés de l'un & de l'autre côté; ce qui a auſſi lieu dans l'attitude de l'homme, repréſentée par la 19[e] figure (Pl. XIV). Le petit pectoral n'eſt ici qu'un auxiliaire aſſez foible. Dans les efforts violens, pour traîner quelque choſe par les bras ou mains

mains portées en arriere, les grands pectoraux viennent au secours par le moyen de leur attache à la partie supérieure des bras. Dans les mêmes cas les clavicules retiennent aussi les omoplates, & les empêchent d'aller trop en arriere, & cela par leur connexion avec ces os & avec le *sternum*.

Dans la quatrieme classe, où il faut reculer les épaules, ou les empêcher de se porter sur le devant, comme il paroît dans la 23e, 24e, 25e, & 26e figures (Pl. XIV.) il n'y a que la concurrence ou coopération égale du muscle rhomboïde & de la portion inférieure du muscle trapeze, qui pour l'ordinaire puissent l'exécuter d'une maniere directe : car le rhomboïde seul tireroit obliquement en haut, & la portion inférieure du trapeze seul tireroit obliquement en bas : mais comme les plans de ces deux muscles se croisent, ils peuvent, en agissant ensemble, tirer l'omoplate plus ou moins directement en arriere : une partie de la portion moyenne du trapeze pourroit aussi y contribuer. Au reste tout le monde sait que les clavicules servent ici d'arc-boutans qui bornent les omoplates, & les empêchent de se trop porter sur le devant dans les grands efforts.

Je ne m'arrête pas à la cinquieme espéce de ces mouvemens que j'avois dit qu'on pourroit encore établir, & dont la 27e figure (Pl. XIV) montre l'exemple ; car ce n'est dans le fond qu'une suite ou une combinaison des autres. Je passe aussi sous silence les mouvemens extraordinaires, comme ceux que j'ai expliqués dans mon mémoire de l'année 1723.

Sur la Méchanique des Cartilages sémilunaires.

Par M. WINSLOW. (*Mémoires, pag.* 157.)

Année 1719.

TOUT le monde sait que le genou est une espéce de charniere faite par l'articulation du *femur* avec le *tibia*. On sait aussi que l'extrémité inférieure du *femur* se termine en deux éminences appelées *condyles*, entre lesquelles il y a une cavité; que l'extrémité supérieure du *tibia* a une éminence au milieu de deux surfaces sur lesquelles les condyles du *femur* roulent dans la flexion & dans l'extension de la jambe. On sait que sur ces deux surfaces du *tibia*, & par conséquent entr'elles & les condyles du *femur*, sont placés deux cartilages mobiles, appelés *sémilunaires*, parce qu'ils sont figurés en maniere de croissant; que ces cartilages sont épais du côté de leur circonférence externe, & minces du côté de l'interne qui est comme tranchante. On sait aussi qu'ils sont fort adhérens au ligament membraneux qui environne le genou; que leurs cornes sont attachées par des ligamens particuliers au *tibia*, & que les cornes de l'un sont tournées vers les cornes de l'autre. On sait encore que les surfaces supérieures de ces cartilages sont caves, les inférieures presque plates, & toutes très-polies.

L'usage que l'on attribue ordinairement à ces deux cartilages, est de former des cavités sur les surfaces du *tibia* pour recevoir les condyles du *femur*, & pour empêcher le déboîtement du genou. Personne, à proprement parler, n'a

commencé à donner de raison de leur usage avant Borelli, qui ayant considéré que la convexité des condyles du *femur* est plutôt elliptique, ou en quelque maniere spirales que cylindrique, a pensé que par la mobilité de ces cartilages, l'axe de révolution des condyles se transporte réciproquement en avant & en arriere sur le *tibia* dans la flexion & dans l'extension de la jambe : & il auroit sans doute poussé son observation plus loin, s'il eût vécu. M. Morgagni, professeur à Padoue, dans ses remarques critiques sur le *theâtre anatomique de Manget*, paroît avoir de la peine à admettre la pensée de Borelli, à cause d'une adhérence particuliere des cornes de ces cartilages qu'il dit avoir observée : il ajoute cependant que c'est en joignant, comme Borelli, la connoissance des mathématiques aux observations d'anatomie qu'on pourra trouver l'utilité de ces cartilages, & même de ceux qui sont placés dans l'articulation de la mâchoire inférieure : il recommande de faire attention à l'élasticité considérable de ces cartilages, comme pouvant servir dans des mouvemens particuliers; enfin il observe que des cartilages mobiles semblent avoir quelqu'autre usage que de former des cavités, objet pour lequel la seule conformation du *tibia* auroit suffi.

Pour moi j'avois observé il y a long tems un certain mouvement dans la jambe, outre celui de flexion & d'extension; mais je l'avois seulement observé dans la jambe fléchie, comme elle est pour l'ordinaire quand on est assis : car alors on la peut tourner de côté & d'autre comme un cylindre qu'on feroit tourner sur son axe alternativement en sens contraire. M. Cowper, anatomiste Anglois, est le seul qui ait marqué clairement ce mouvement dans sa myotomie réformée, où il dit que le mouvement de la jambe fléchie se fait par l'action alternative des muscles fléchisseurs, principalement par celle du *biceps* & du poplité; mais il n'a rien remarqué de plus sur la maniere dont ce mouvement se fait, ni sur ce qui regarde la structure du genou par rapport à ces deux sortes de mouvemens. Ingrassias, ancien auteur Italien, dans son *traité des os*, avoit déjà parlé d'un mouvement latéral du *tibia*, l'ayant aussi attribué au muscle poplité; mais il n'a fait qu'entrevoir, car il n'en a jugé que par la souplesse & le peu de fermeté de cette articulation, & il paroît l'admettre dans la jambe étendue; or cette articulation n'est point lâche dans l'homme vivant, la jambe étant étendue, & aucun mouvement latéral ne se peut faire dans cette situation; il est vrai que dans un cadavre on trouve les muscles assez relâchés pour pouvoir un peu tourner la jambe étendue, mais il n'en est pas de même dans le vivant.

L'examen général des cartilages mobiles des articulations m'ayant conduit à l'examen de ce mouvement particulier, m'a donné occasion d'en découvrir la méchanique, dont personne, que je sache, n'a encore fait mention, & qui est aussi simple que singuliere : elle dépend principalement des cartilages sémilunaires : la conformation de la jambe, celle du *femur*, aussi bien que la structure des ligamens & de la rotule y contribuent. Pour m'exprimer plus nettement, j'appelerai ce mouvement en langue anatomique rotation de la jambe fléchie, pour le distinguer de la rotation de la jambe étendue, qui dépend uniquement de l'articulation du femur avec la hanche. De plus, pour aider l'imagination, je comparerai cette machine naturelle à une artificielle, qui est une espéce de porte-lunette. Celui dont je veux parler, est composé de

trois principales parties; ſavoir, d'un piedeſtal, d'une petite piéce tournante que les ouvriers appellent genou, & d'une grande piece faite en gouttiere, & qui en porte auſſi le nom, ſur laquelle on poſe les grandes lunettes d'approche. La petite piéce eſt placée entre les deux autres. Cet inſtrument a deux ſortes de mouvemens, l'un de charniere & l'autre de pivot : le mouvement de charniere ſe fait par l'aſſemblage de la gouttiere avec la petite piéce indépendamment du piedeſtal, & celui de pivot par l'aſſemblage de la même piéce tournante avec le piedeſtal indépendamment de la gouttiere. L'artifice de ces deux mouvemens, très-différens l'un de l'autre, dépend de la piéce moyenne. Je trouve dans le genou de l'homme un appareil ſemblable, mais bien plus artiſtement fait, ce qui eſt aſſez ordinaire aux ouvrages de la nature, dont ceux de l'art ne ſont que des copies imparfaites. Je compare le *tibia* au piedeſtal, le *fémur* à la gouttiere & les cartilages ſémilunaires à la piéce tournante. Les deux différens mouvemens du genou dépendent des cartilages ſémilunaires, comme ceux du porte-lunette dépendent de la ſtructure de la piéce moyenne.

Avant d'expoſer l'artifice des cartilages ſémilunaires par rapport aux deux mouvemens marqués, je crois devoir rapporter quelques obſervations qui aideront à l'éclaircir. Les deux ſurfaces de l'extrémité ſupérieure du *tibia*, qui portent les cartilages ſémilunaires, different entr'elles, en ce que l'interne eſt un peu cave ou enfoncée dans le milieu & applatie vers ſes bords, & que l'externe eſt plus élevée & comme convexe, principalement en arriere. Les ſurfaces inférieures des cartilages ſémilunaires ſont moulées à celle du *tibia*. Les ligamens latéraux qui joignent l'os de la cuiſſe avec ceux de la jambe, ne ſont pas directement attachés ſur le milieu de chaque côté, mais un peu plus en arriere, de ſorte qu'ils ſont bandés dans l'extenſion de la jambe, & lâches dans ſa flexion.

Les ligamens qu'on appelle croiſés ſont d'une ſtructure très-ſinguliere & fort compoſée dont je parlerai dans une autre occaſion : il ſuffit pour le préſent de faire remarquer que l'un d'eux eſt preſque droit & l'autre tout-à-fait oblique. Le ligament droit eſt attaché intérieurement à la partie antérieure de l'interſtice des condyles du *fémur* par un bout, & par l'autre derriere l'éminence du *tibia* à l'intervalle des deux ſurfaces de cet os. L'oblique provient du côté du condyle externe, de là il paſſe deſſous & devant le premier, pour s'inſérer à la partie antérieure de l'éminence du *tibia* vers la ſurface interne : de ſorte que quand la jambe fléchie roule ſur ſon axe en dehors, le ligament oblique s'écarte du droit, & quand on la tourne au-dedans, il s'en approche & s'y applique.

Les ligamens particuliers des cartilages ſémilunaires qui attachent leurs cornes, ſont très ſouples, & diſpoſés de maniere qu'ils permettent à ces cartilages non-ſeulement de gliſſer en avant & en arriere, comme Borelli l'a remarqué, mais encore ſur les côtés en de certains ſens; à quoi contribue auſſi la ſoupleſſe de ces cartilages qui ſe ſerrent & s'écartent dans les différens mouvemens pour s'accommoder aux différens degrés de convexité des condyles du *fémur*. L'inſpection oculaire & l'examen de ces mouvemens dans un genou diſſéqué le démontrent aſſez, & levent en même tems la difficulté que Morgagni ſemble avoir eue ſur l'idée de Borelli. J'ai encore obſervé que les liga-

mens des cornes du cartilage sémilunaire externe sont plus étendus que ceux de l'interne; que celui-ci est fort attaché à un des ligamens latéraux ci-dessus mentionnés, & que l'externe ne l'est pas tant; de sorte que le cartilage sémilunaire externe paroît plus mobile & plus glissant sur le *tibia* que l'interne. Je ne parle pas ici des ligamens particuliers qui passent transversalement de la grande circonférence de l'un de ces cartilages à celle de l'autre, tant par devant que par derriere: je ne m'arrête pas non plus à une description plus détaillée des ligamens dont je viens de parler.

Ainsi quand on fléchit ou quand on étend la jambe, ce sont les cartilages sémilunaires qui font la fonction de charniere, parce que les condyles du *fémur* roulent dans leurs cavités: alors on peut en quelque maniere regarder ces cartilages comme une même piéce avec le *tibia*: & effectivement ces cartilages resteroient pour lors sans branler sur le *tibia*, comme la petite piéce du porte-lunette sur le piedestal, si la convexité des condyles du *fémur* étoit uniforme; mais comme elle ne l'est pas, ce dont il seroit trop long de rendre raison à présent, & qu'ainsi l'axe de leur révolution change presque à chaque degré de flexion ou d'extension, il est nécessaire que les cartilages glissent en avant ou en arriere par les mouvemens des condyles, selon l'observation de Borelli. Il faut remarquer en passant que la convexité du condyle externe paroît moins concentrique que celle de l'interne.

Dans l'extension parfaite & entiere du *tibia*, les muscles extenseurs qui sont principalement attachés à la rotule, tirent cette piéce avec force; d'où il s'ensuit que le ligament de la rotule est très-bandé, & qu'en même tems les ligamens latéraux le sont aussi, en ce que ceux-ci par leur situation en arriere bornent l'extension du *tibia*, & empêchent que le genou ne se plie en devant: le ligament croisé droit peut aussi résister à ce renversement, car l'oblique ne paroît y contribuer en rien. Dans les autres degrés d'extension & dans ceux de flexion, les condyles du *fémur* roulent dans les cavités des cartilages sémilunaires, à-peu-près comme l'extrêmité inférieure du bras roule dans la cavité du coude.

Mais dans le mouvement dont il s'agit principalement ici, je veux dire celui de rotation de la jambe fléchie, les ligamens latéraux & celui de la rotule sont relâchés & ne s'y opposent pas. Il semble aussi que c'est à cause de cette rotation que la rotule ne fait pas une même piéce immobile avec le *tibia*, comme l'olécrane le fait avec le coude; car à cela près la rotule & l'olécrane ont tous deux presque un pareil usage. L'un & l'autre servent 1°. à faciliter l'action des muscles extenseurs, en éloignant la direction de ces muscles du centre du mouvement de l'articulation: 2°. à garantir les tendons des mêmes muscles de la compression qu'ils souffriroient dans les grands efforts par les frottemens contre les extrêmités du bras & de la cuisse; 3°. à permettre que l'on puisse appuyer le coude & le genou sur les corps durs sans blesser les tendons.

Les ligamens croisés servent de liens particuliers dans le mouvement de rotation, & leur rencontre paroît le borner en dedans; au reste, ce mouvement est borné de côté & d'autre par les ligamens latéraux, & peut-être aussi par celui de la rotule. Il me semble que ce mouvement ne se fait pas également par les deux cartilages, & que le centre de rotation sur le *tibia* est plu-

tôt vers le côté interne que vers l'externe. Cela s'accorde assez avec les différences que j'ai fait remarquer dans la conformation de toutes ces parties, & sur-tout avec l'enfoncement de la surface interne du *tibia*, & avec la convexité de l'externe dont j'ai parlé ci-dessus.

Par toutes ces observations on voit clairement que les cartilages sémilunaires servent uniquement à faire deux différentes sortes d'articulations & peut-être trois; savoir une charniere pour la flexion & l'extension, & une autre en pivot pour le mouvement de rotation de la jambe fléchie; & si l'on suppose le centre de cette rotation sur la face interne de l'extrêmité du *tibia*, on en pourra compter trois; car alors la face externe auroit un mouvement particulier, en ce qu'elle ne feroit que glisser réciproquement en avant & en arriere, en décrivant une petite portion de cercle autour du centre de la surface interne. Ce dernier mouvement seroit une véritable arthrodie dont je parlerai plus amplement dans un autre mémoire.

La méchanique des cartilages sémilunaires est d'autant plus remarquable qu'elle est plus simple, & que ces cartilages, quoique petits & minces, ne laissent pas de former plusieurs articulations de deux grands os, & de servir à plusieurs mouvemens qu'on auroit jugé ne pouvoir être exécurés qu'à l'aide de plusieurs os considérables. Cette méchanique qui a été cachée jusqu'ici aux plus habiles mathématiciens & aux plus curieux anatomistes, m'a donné des ouvertures pour expliquer non-seulement celle des cartilages mobiles de la mâchoire inférieure, comme M. Morgagni le desiroit, mais encore le jeu singulier de toutes ces sortes de cartilages dont Vésale a le premier fait le dénombrement que personne n'a augmenté depuis.

Conformation singuliere. (Hist. pag. 41.)

M. DE JUSSIEU a dit qu'il connoissoit une jeune fille de sept à huit ans, qui a l'anus fermé, & rend ses excrémens par la vulve.



ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQ.
Année 1713.

Observations Météorologiques faites à l'Observatoire de Paris,

Par M. DE LA HIRE, *pendant l'année 1713, (Mém. de 1714, p. 1.)*

LA quantité ou la hauteur de l'eau de pluie qui est tombée à l'Observatoire pendant l'année 1713, mesurée avec les mêmes instrumens & de la même maniere que les années précédentes, s'est trouvée de 247 $\frac{1}{2}$ lignes, ou 20 pouces 7$\frac{1}{2}$ lignes, savoir,

	lignes.		lignes.
En Janvier, ...	19	En Juillet, ...	60 $\frac{7}{8}$
Février, ...	12 $\frac{2}{8}$	Août, ...	24 $\frac{7}{8}$
Mars, ...	8 $\frac{5}{8}$	Septembre, ...	16 $\frac{5}{8}$
Avril, ...	29	Octobre, ...	17 $\frac{7}{8}$
Mai, ...	25 $\frac{2}{8}$	Novembre, ...	8 $\frac{3}{8}$
Juin, ...	22 $\frac{5}{8}$	Décembre, ...	2 $\frac{2}{8}$

Le seul mois de Juillet a donné presque le quart de la quantité totale de la pluie, & il arrive ordinairement que dans les trois mois de Juin, Juillet & Août il en tombe autant que dans tout le reste de l'année. Il a plu assez en Avril, mais fort peu en Mars, car dans ce mois le vent a été presque toujours au nord ou aux environs. La même chose est arrivée dans les mois de Novembre & de Décembre.

Le plus grand froid de cette année a été le 15 Janvier où mon thermomètre est descendu à dix-huit parties & demie, qui n'est pas un froid fort considérable, puisqu'on voit dans plusieurs années ce même thermomètre jusqu'à quatorze, & il est à trente-deux, quand il commence à geler dans la campagne. Cependant l'hiver a été froid, & il geloit encore dans tout le mois de Mars. Il a fait aussi assez froid pendant les deux derniers mois de cette année, & il geloit souvent dans le froid le plus fort de ces deux mêmes mois; le thermomètre est descendu à 22 parties & demie le 6 Décembre. Il n'est point tombé de neige pendant toute l'année.

Les chaleurs n'ont pas été grandes, car le thermomètre ne s'est élevé que fort peu au-dessus de 48 qui marque l'état moyen de la chaleur de l'air, comme elle est en tout tems au fond des carrieres de l'Observatoire, mais seulement les derniers jours du mois d'Août le thermomètre s'est élevé à 58 parties. On remarquera que dans l'été le thermomètre s'éleve ordinairement de 11 parties vers les deux ou trois heures après midi plus haut que le matin au lever du soleil, qui est le tems où je fais toutes les observations.

Il y a eu beaucoup de brouillards vers la fin de l'année, & le peu de leur du mois d'Août n'a pas donné aux fruits une parfaite maturité.

Les vents dominans ont été le nord & l'est; c'est pourquoi les chaleurs n'ont pas été considérables, & n'ont pas duré. Les grandes pluies du mois de Juillet

font venues avec les vents de sud & des environs, lesquels devoient apporter un air chaud, s'ils n'avoient été refroidis par le vent d'ouest qui nous vient de la mer, & par une grande quantité d'eau qui étoit sur la terre, car l'eau ne peut pas recevoir l'impression de la chaleur du soleil aussi fortement qu'une terre séche, aussi les vents froids & humides sont toujours plus pénétrans que les vents secs; & si l'on sent quelquefois en été une chaleur étouffante après une petite pluie, c'est seulement à cause que cette pluie abat en partie le vent, & que l'impression que nous sentons de la chaleur est bien plus grande quand il ne fait point de vent, que lorsque le vent, quel qu'il puisse être, emporte continuellement une espéce d'atmosphère échauffée qui environne nos corps.

Le baromètre dont je me sers est toujours placé à la hauteur de la grande salle de l'Observatoire, environ à 22 toises au-dessus de la riviere dans son état moyen. Il a été au plus haut à 28 pouces 4 lignes $\frac{1}{2}$ le 26 Novembre, avec un vent nord-est assez foible; les jours précédens & suivans le vent étoit le même, & dans tout ce tems-là il ne plut point, car dans les deux mois de Novembre & de Décembre, il n'y a presque pas eu de pluie, & le baromètre s'est toujours soutenu fort haut. Le 29 Octobre le baromètre a été au plus bas à 26 pouces 10 lignes $\frac{3}{4}$: le vent étant dans ce tems-là vers le sud, mais avec peu de pluie.

Dans le mois de Juillet où il a plu en deux jours près de 25 lignes, le baromètre étoit à 27 pouces trois & quatre lignes. On voit donc par-là que la différence entre la plus grande & la moindre hauteur du baromètre a été cette année d'un pouce 6 lignes à très-peu près, ce qui est l'ordinaire. J'ai encore un autre baromètre placé dans le même lieu, où le mercure est toujours plus élevé de 3 lignes que dans celui dont je me sers pour mes observations.

On peut enfin conclure de tout ceci, qu'en général lorsque l'air est plus pesant que dans son état moyen, il pleut rarement & fort peu; & au contraire, quand il est plus léger, il arrive ordinairement de la pluie. Cependant il y a quelquefois dans l'air des dispositions de froid ou de chaleur à certaines distances de la terre, avec des vents bas & des brouillards qui causent de la pluie, quand on estimeroit par le baromètre qu'il doit faire beau tems; quelquefois la pesanteur de l'air n'est pas assez grande pour élever les vapeurs qui forment les brouillards, ou bien elle ne les éleve qu'à peu de hauteur, & ces vapeurs retombent presqu'aussi tôt en pluie après s'être condensées; aussi c'est l'ordinaire que lorsque le brouillard s'éleve, il pleut fort peu de tems après.

Le 29 du mois de Décembre j'ai trouvé la déclinaison de l'aiguille aimantée, de 11 degrés 12 minutes vers l'ouest.



ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.
OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQ.
Année 1714.

ANNÉE 1714, (Mém. de 1715, page 1.)

La hauteur de l'eau tombée en pluie & en neige dans le courant de l'année 1714, observée avec les mêmes instrumens & par la même méthode que les années précédentes, s'est trouvée de 14 pouces 9 lignes $\frac{1}{8}$, savoir :

	lignes.		lignes.
En Janvier, ...	$4\frac{6}{8}$	Juillet, ...	$28\frac{3}{8}$
Février, ...	$9\frac{2}{8}$	Août, ...	$9\frac{7}{8}$
Mars, ...	$11\frac{3}{8}$	Septembre, ...	$22\frac{6}{8}$
Avril, ...	$5\frac{7}{8}$	Octobre, ...	$17\frac{1}{8}$
Mai, ...	$16\frac{5}{8}$	Novembre, ...	$0\frac{3}{8}$
Juin, ...	30	Décembre, ...	$20\frac{6}{8}$

On peut dire que cette année a été fort séche; car les trois mois de Juin, Juillet, Août n'ont fourni que 6 pouces d'eau environ, quoiqu'ils en produisent assez souvent autant que tout le reste de l'année; mais c'est ordinairement par des orages, & ces sortes de pluies ne servent pas beaucoup à la fertilité de la terre, parce qu'elles s'écoulent presque aussi-tôt qu'elles sont tombées, & qu'elles ne pénétrent pas la terre. Je suis persuadé que les brouillards qui sont formés par des exhalaisons & des vapeurs, sont beaucoup plus utiles que les pluies pour la nourriture des plantes; aussi, comme il y a eu beaucoup de brouillards fort épais pendant toute cette année, la récolte a été fort abondante, & les fruits ont très-bien mûri. On remarque aussi que dans ces pays-ci, où la plûpart des terres sont assez humides, les années séches sont plus propres aux fruits de la terre que les années pluvieuses.

Mon thermomètre est descendu au plus bas le 5 Février à $20\frac{1}{2}$, ce qui ne marque pas un grand froid, & presqu'aussi-tôt il est remonté considérablement. Il n'est tombé que très-peu de neige, tant au commencement qu'à la fin de l'année. Ce même thermomètre est monté à 64 parties le 10 Juillet au lever du soleil qui est le tems le plus froid de la journée, & où je fais toutes mes observations; mais à deux heures $\frac{1}{2}$ après midi de ce même jour, il est monté à 74 parties, ce qu'on peut regarder comme la mesure de la plus grande chaleur de ce tems-là; en sorte que le plus grand chaud de cette année n'a surpassé l'état moyen que de la même quantité à-peu près que cet état moyen a surpassé le plus grand froid, ce qui arrive assez ordinairement.

Il y a eu des vents violens dans plusieurs tems de cette année; mais ils n'ont pas fait de désordre en comparaison de ce qui est arrivé sur les côtes d'Angleterre & de Flandre. Il y a eu peu d'orages & de tonnerres, aussi la riviere a été fort basse pendant tout l'été.

Les vents de cette année ont été fort variables, cependant celui du nord a dominé.

J'y ai trouvé le mercure de mon baromètre ordinaire au plus haut à 28 pouces 5 lignes le 7 Décembre dans un tems calme & de brouillard; il a été au plus bas à 27 pouces $1\frac{3}{4}$ ligne le 9 & le 10 Mai. Ce baromètre a été fort souvent

ſouvent au-deſſus de 28 pouces, & dans ce tems-là il n'a pas plu, ce qui arrive preſque toujours. La différence entre la plus grande & la moindre hauteur de mon ſecond baromètre où le mercure eſt toujours trois lignes plus haut que dans l'autre, a été de 15 lignes $\frac{1}{2}$, & elle eſt ordinairement de 18.

J'ai trouvé la déclinaiſon de l'aiguille aimantée à la fin de Décembre de 11 degrés 30 minutes vers le couchant avec la même aiguille de 8 pouces de longueur, & dans le même lieu où je l'obſerve ordinairement.

ANNÉE 1715. (Mém. de 1716, pag 1.).

Année 1715.

La quantité d'eau qui eſt tombée à l'Obſervatoire, ſoit en pluie ou en neige fondue, & que j'ai meſurée en hauteur de la même maniere que les années précédentes, s'eſt trouvée de 17 pouces 6 $\frac{1}{2}$ lignes, ſavoir,

	lignes.		lignes.
En Janvier, ...	$6\frac{7}{8}$	Juillet, ...	$21\frac{5}{8}$
Février, ...	$6\frac{7}{8}$	Août, ...	$38\frac{5}{8}$
Mars, ...	$14\frac{5}{8}$	Septembre, ...	$8\frac{2}{8}$
Avril, ...	$19\frac{2}{8}$	Octobre, ...	$11\frac{6}{8}$
Mai, ...	$12\frac{2}{8}$	Novembre, ...	$24\frac{4}{8}$
Juin, ...	$30\frac{5}{8}$	Décembre, ...	$15\frac{2}{8}$

La récolte a été bonne, parce que la plûpart des terres de ces pays-ci ſont humides, & qu'elles n'ont pas beſoin d'une grande quantité d'eau, & ce qui a beaucoup contribué à la fertilité, ce ſont les pluies médiocres des mois de Mars & d'Avril.

Les trois mois de Juin, Juillet & Août ont fourni preſque autant d'eau que tous les autres mois enſemble; ce qui eſt aſſez ordinaire, & ſans qu'il ſoit arrivé d'orages conſidérables. Celui du ſecond jour de Juillet a été le plus fort avec un vent d'Oueſt; mais il n'a plu que deux lignes $\frac{1}{2}$. Un autre du dernier jour de Juin a donné 8 lignes $\frac{1}{2}$ d'eau.

Le 13 de ce même mois de Juin, il eſt tombé 14 lignes $\frac{1}{2}$ d'eau ſans orage, & par un vent du nord. Il n'y eut qu'un peu de neige le 9 & le dernier jour de Décembre.

Les vents ont été fort variables pendant toute cette année.

Le thermomètre dont je me ſers depuis environ 43 ans, eſt toujours placé au même endroit dans la tour orientale de l'Obſervatoire qui eſt découverte, & n'eſt point expoſé au ſoleil. Ce thermomètre ne change point de hauteur dans les caves ou carrieres de l'Obſervatoire, dont la profondeur eſt de 14 toiſes, & il y demeure dans toutes les ſaiſons de l'année à 48 parties. J'ai trouvé ce thermomètre au plus bas à 18 parties le matin du 18 Janvier vers le lever du ſoleil, & à 22 parties le 25 Décembre. Ce thermomètre eſt monté à 64 le 2 Juillet, & alors il fit un orage aſſez conſidérable. Il faut remarquer que ce thermomètre s'éleve ordinairement de 12 parties vers les deux ou trois heures après midi plus qu'il n'eſt le matin, & c'eſt cette élévation qui doit marquer la plus grande chaleur du jour. C'eſt pourquoi, ſi aux 64 parties où il

étoit le matin du 2 Juillet, on en ajoute 12, on aura 76 parties qui marqueront la plus grande chaleur de cette année; & si on ôte les 48 de l'état moyen, il restera 28 parties où il s'est élevé au-dessus de l'état moyen; mais, si des mêmes 48 parties, on en ôte dix-huit du plus bas, il restera 30; d'où il suit que la plus grande chaleur de cette année a presque autant surpassé l'état moyen, que l'état moyen a surpassé le froid; & comme cela arrive très-souvent suivant mes observations, on pourroit dire que ce lieu-ci de la France seroit le véritable milieu de la zone tempérée, quoique nous en soyons éloignés vers le septentrion de près de 4 degrés.

Les baromètres nous servent à observer la pesanteur de l'air; mais nous trouvons des irrégularités fort considérables dans ces instrumens; car quoiqu'ils soient faits avec beaucoup de précautions, ils ne s'accordent point entr'eux. Il y en a quelques-uns où le mercure s'élève toujours à plusieurs lignes plus haut que dans d'autres dans le même lieu, ce que l'on peut seulement attribuer à la nature du mercure. Celui dont je me sers depuis un grand nombre d'années, a toujours son mercure moins élevé de trois lignes, qu'un autre qui est posé tout proche. On remarque de la lumiere dans tous deux quand on fait mouvoir le mercure dans son tuyau, celui où le mercure est le plus haut, a été le premier où l'on ait remarqué de la lumiere.

Dans mon baromètre ordinaire placé environ 22 toises plus haut que la moyenne hauteur de la riviere, la plus grande hauteur du mercure a été de 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{2}$ le 22 Janvier, le vent étant médiocre S. E., & il y avoit un gros brouillard; mais on ne remarque pas que le brouillard y fasse quelque effet. Le premier Décembre il a aussi été à 28 pouces & près de 3 lignes avec un vent médiocre nord, & le 6 du même mois il est descendu à 26 pouces 9 lignes $\frac{1}{2}$, le vent étant médiocre S. S. O. Ainsi la différence des hauteurs du mercure de cette année a été d'un pouce 6 lignes, qui est la plus grande variation de hauteur que nous observions dans ce pays-ci, & c'est ce qui arrive ordinairement.

Cet instrument peut servir pour prévoir à-peu-près les changemens de tems qui arrivent d'un jour à-l'autre, cependant on ne peut pas trop s'en assurer; mais en général lorsque le mercure est bas, il doit faire de la pluie, & quand il est haut, il doit faire beau tems, quoique l'air soit alors bien plus pesant que quand il est bas. Je suis persuadé que le tems serein ou pluvieux ne dépend pas de la pesanteur ou de la legéreté de l'air, & que cela vient seulement du vent; je ne dis pas du vent en général, mais de ces vents qui viennent de loin & de haut, du septentrion & du midi, & non pas de ceux qui s'engendrent sur la surface de la terre, car le soleil élevant plus de vapeurs dans les pays méridionaux que dans les pays septentrionaux; les vents méridionaux nous doivent donner plus souvent de la pluie que les septentrionaux; & comme nous savons par toutes les observations qui ont été faites vers le septentrion, que l'atmosphère y est plus élevée que vers l'équateur, il doit arriver que les vents qui viendront du septentrion feront élever l'atmosphère dans notre zone tempérée plus qu'à l'ordinaire, & par conséquent le mercure s'y élevera par la plus grande pesanteur de l'atmosphère, & l'air deviendra serein à cause du vent septentrional: ce sera le contraire pour les vents qui nous viendront du midi dans ces pays-ci. Ce que je viens de dire pour notre zone tempérée sep-

tentrionale, doit s'entendre de même pour l'autre qui est méridionale.

On remarque ordinairement que vers le milieu du printems, le vent est assez froid, quoiqu'il vienne du midi où la terre est fort échauffée par la présence du soleil; on dit qu'elle ne l'est pas encore assez pour échauffer l'air qui la touche, & qui nous est apporté par le vent; mais il me semble qu'on en peut donner encore une autre raison; car dans ce tems-là les terres d'où nous vient ce vent, sont couvertes d'herbes & d'arbres verts dont les feuilles ne s'échauffent pas facilement par le soleil qui les touche, & qui par conséquent ne peuvent pas échauffer l'air qui les environne, au contraire de ce qui doit arriver quand les herbes sont séchées, & que le soleil échauffe immédiatement la terre ou les sables qui en reçoivent une très-grande impression. Je ne parle pas des eaux, car on sait qu'elles ne reçoivent que peu d'impression de la présence du soleil.

Nous avons examiné la déclinaison de l'aiguille aimantée le 30 Décembre avec trois aiguilles différentes & de différente construction, dont deux étoient de 8 pouces de long : l'une de ces aiguilles est celle dont je me sers depuis un grand nombre d'années, & elle nous a donné la déclinaison de 11 degrés 10 minutes dans le même lieu & de la même maniere que les années précédentes. Cette déclinaison est un peu moindre que celle de l'année passée. La troisieme aiguille est de 13 pouces $\frac{1}{2}$ de long; & elle nous a donné la même déclinaison que les deux autres de 11 degrés 10 minutes. Ces trois aiguilles sont fort légeres & fort mobiles. Mon ancienne aiguille de huit pouces est un fil d'acier qui se termine en deux pointes déliées; l'autre de même longueur est en forme de fuseau applati, comme on en a fait plusieurs en dernier lieu.

La troisieme qui est de 13 pouces $\frac{1}{2}$ est une petite lame d'acier fort mince & fort déliée, mais dont nous avons fait la boîte d'une maniere toute nouvelle (*a*).

(*a*) Voyez ci-dessus pag. 37.

ANNÉE 1716. (Mémoires de 1717, pag. 1.)

Année 1716.

La hauteur de l'eau qui est tombée soit en pluie, soit en neige fondue, a été de 14 pouces 4 $\frac{1}{4}$ lignes, savoir,

	lignes		lignes.
En Janvier,	29 $\frac{1}{8}$	Juillet,	24 $\frac{2}{8}$
Février,	9 $\frac{7}{8}$	Août,	3 $\frac{7}{8}$
Mars,	10 $\frac{3}{8}$	Septembre,	27 $\frac{5}{8}$
Avril,	6 $\frac{2}{8}$	Octobre,	27 $\frac{1}{8}$
Mai,	10 $\frac{3}{8}$	Novembre,	10 $\frac{4}{8}$
Juin,	4 $\frac{3}{8}$	Décembre,	8 $\frac{4}{8}$

Cette année a été fort séche par rapport aux années moyennes dans lesquelles nous avons établi qu'il tomboit 19 pouces d'eau; & comme il est tombé peu d'eau dans le printems & dans l'été, les foins & les mars ont peu rapporté, & la plupart des fruits n'ont pas profité, & ont séché sur les arbres, sans

pouvoir mûrir : cependant la récolte des bleds a été fort bonne, car la sécheresse qui a causé du dommage d'un côté, a été utile pour la netteté du grain qui n'a point été étouffé par les herbes qui y croissent ordinairement dans les années pluvieuses, & qui font verser les bleds ; outre que la paille étoit fort courte, & que les épis étoient bien soutenus. Les mois d'été qui fournissent ordinairement beaucoup d'eau par des orages, n'en ont donné que très-peu, & c'est ce qui fait paroître cette année fort séche par rapport aux moyennes.

Il a neigé très-considérablement pendant tout le mois de Janvier, & la plus grande neige a été le 31 de ce mois, laquelle a fourni 16 lignes de hauteur d'eau étant fondue. Le vent étoit alors S. O. aussi ce mois a fourni plus d'eau qu'aucun des autres. La neige du mois de Décembre n'a pas été grande.

Il n'y a point eu d'orages pendant cette année ; mais seulement un coup de tonnerre assez fort le 19 de Septembre, avec une pluie médiocre par un vent fort S. O. Il y a eu quantité de brouillards fort épais, ce qui a beaucoup servi à l'entretien des arbres & des plantes.

Les vents ont été à l'ordinaire assez variables; mais le 31 Octobre il a fait un vent de S. très-violent, & une pluie de près de 6 lignes. Le dernier jour de Novembre, le vent S. O. a été aussi assez fort, mais sans pluie.

Mon thermomètre est descendu au plus bas à 4 parties $\frac{3}{5}$ le 22 Janvier, ce qui marque un très-grand froid, mais qui n'a duré que la nuit précédente, car les jours suivans il est remonté considérablement. On peut juger de ce froid par comparaison à celui de janvier 1709, qui a passé pour un des plus grands froids qu'on ait vu dans ce pays-ci ; car ce même thermomètre ne descendit qu'à 5 parties le 13 & le 14 de Janvier, & le 22 à 5 $\frac{1}{4}$; aussi le froid de 1709 dura plus long-tems que celui de cette année. Le vent du 22 Janvier de cette année 1716 étoit N. ; mais celui du 13 & du 14 Janvier 1709 étoit d'abord très-foible, ensuite il fut médiocre N. N. O. Enfin il se tourna à l'O. & devint très-fort avec de la neige. Dans le commencement du mois de Février de cette année, où le froid est souvent très-fort, à peine a-t-il gelé.

Ce même thermomètre est monté fort haut vers la fin du mois de Juillet, & dans tout le mois d'Août, & il a été au plus haut le 22 Juillet à 62 parties $\frac{1}{2}$ avec un vent médiocre O. & à 63 parties le 23 Août avec un vent médiocre S. O. Toutes ces observations sont toujours faites vers le lever du soleil qui est le tems le plus froid de la journée, & il faut se souvenir que vers les deux ou trois heures après midi, il remonte ordinairement de 12 parties, au moins en été, car en hiver il remonte fort peu.

Mon baromètre ordinaire est descendu au plus bas à 26 pouces 9 lignes $\frac{1}{2}$ le premier jour de Janvier avec un vent médiocre S. & il est monté au plus haut à 28 pouces 3 lignes le 16 Février, avec un vent N. E. ; donc la différence entre ces hauteurs a été à-peu-près comme à l'ordinaire 17 lignes $\frac{1}{2}$.

Je remarque ici, comme j'ai déjà fait en plusieurs années, que le baromètre est plus bas pour l'ordinaire quand le vent vient environ du sud, & qu'il est haut quand le vent tire vers le nord, qu'il pleut assez souvent quand il est bas, qu'il fait serein quand il est haut. Mais tout cela est sujet à de grandes variétés causées par celles des vents; car les vents que nous observons, sont ceux qui regnent sur la surface de la terre ; aussi nous voyons assez souvent, quand il y a des nuées fort élevées au-dessus de celles qui sont proches de la terre, qu'un vent

bas vient d'un côté tout-à-fait opposé à celui qui regne en haut, & cela pourroit être, sans être apperçu, s'il n'y avoit point de nuées dans la partie supérieure de l'air qui nous le fissent remarquer : il pourroit arriver aussi que ces deux vents opposés se détruisissent & causassent un calme : mais pour faire ces remarques avec un peu de justesse, on doit prendre garde si un même vent a regné quelque tems; car un vent subit qui se formeroit sur la surface de la terre, ne changeroit rien à la hauteur de l'atmosphère qui nous est indiquée par le baromètre, & c'est cette hauteur de l'atmosphère qui peut nous marquer plus justement la pluie ou le beau tems; comme les vents du nord viennent des climats où l'atmosphère a le plus d'élévation, & où il s'éleve le moins de vapeurs, ces vents sont toujours plus secs que ceux qui viennent des pays méridionaux, & ils augmentent la hauteur de l'atmosphère, au lieu que les autres la diminuent; ainsi l'abaissement du mercure dans le baromètre doit marquer de la pluie, & son élévation de la sérénité.

On pourroit encore ajouter à ceci, que lorsque l'atmosphère est moins pesante, & par conséquent moins condensée, ce qui équivaut à un milieu plus rare, elle ne peut pas soutenir les particules de vapeurs qui y sont répandues, lesquelles sont obligées de tomber, & donnent de la pluie; au contraire, quand l'atmosphère est plus condensée, elle approche davantage d'un milieu plus dense qui soutenant ces vapeurs, ne doit point causer de pluie; aussi les mauvaises odeurs qui s'exhalent des lieux communs, se font sentir fortement quand le baromètre est bas; mais elles s'élevent facilement dans l'atmosphère dense qui les pousse en haut, comme on le remarque sur la fumée.

Nous avons observé la déclinaison de l'aiguille aimantée avec plusieurs aiguilles de différentes longueurs & de différente construction. La premiere est une aiguille toute simple, un filet d'acier de 8 pouces de long placé dans une boîte de bois, & elle nous a donné la déclinaison de 12 degr. 20 min. du nord vers l'ouest.

La seconde aiguille est aussi un filet d'acier de 13 pouces ½ de longueur placé dans la boîte de pierre de liais dont nous avons donné la description (a); elle nous a donné 11 deg. 45 minutes.

La troisieme est une aiguille semblable à la précédente de 13 pouces ½ & placée dans la même boîte, & elle nous a donné la déclinaison de 12 deg. 20 minut. comme celle de 8 pouces.

Mais ayant chargé cette aiguille à ses deux extrêmités de deux petits morceaux d'acier longs & pointus, & dont les pointes répondoient à celles de l'aiguille, pour voir si cette sorte d'aiguille, qui ne fait que comme deux petites pierres d'aimant jointes par un filet, quand toute l'aiguille est aimantée, ne changeroit point la direction qu'avoit l'aiguille avant d'être chargée, elle nous a donné alors 13 degr. 25 minutes; ainsi la déclinaison a augmenté de plus d'un degré ce qui peut faire soupçonner que ces sortes d'aiguilles qui sont faites en flèches, lorsqu'elles portent à leurs extrêmités deux piéces plus grosses que le filet qui les joint, peuvent donner différentes déclinaisons par la nature de l'acier de ces piéces qui peuvent se trouver aimantées diversement, quoique ces sortes d'aiguilles paroissent plus mobiles que les simples par les vibrations que font ces deux piéces ajoutées.

(a) Voyez ci-dessus pag. 37.

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS. OBSERVATIONS METEOROLOGIQ. Année 1716.

Le neuvieme jour de Mai à cinq heures du matin j'obſervai un parhelie vers le midi à l'égard du ſoleil, il étoit entre des nuées légeres, & à même hauteur que le ſoleil, & le centre du parhelie étoit éloigné du centre du ſoleil de 22 deg. 4 min. Sa couleur rouge étoit tournée vers le ſoleil, & la bleue à l'oppoſite. Nous avons obſervé autrefois que la diſtance entre le centre du ſoleil & celui du parhelie varie par rapport à la denſité de l'air, ou au chaud & au froid ; le tems où ils paroiſſent ordinairement, eſt en Mai.

ANNÉE 1717. (Mém. de 1718, pag. 1.)

Année 1717.

La hauteur de l'eau qui eſt tombée, ſoit en pluie ou en neige fondue, s'eſt trouvée de 17 pouces 8 lignes, ſavoir :

	lignes.		lignes.
En Janvier,	$5\frac{5}{8}$	Juillet,	$25\frac{1}{8}$
Février,	$9\frac{7}{8}$	Août,	$14\frac{3}{8}$
Mars,	7	Septembre,	$26\frac{5}{8}$
Avril,	$17\frac{4}{8}$	Octobre,	10
Mai,	$20\frac{7}{8}$	Novembre,	$15\frac{5}{8}$
Juin,	$18\frac{2}{8}$	Décembre,	$39\frac{5}{8}$

On voit que les pluies de l'été n'ont été que médiocres contre l'ordinaire, où les trois mois de cette ſaiſon-là en fourniſſent preſque autant que tout le reſte de l'année ; le mois de Décembre en a donné près de 40 lignes. Il n'eſt tombé qu'un peu de neige la nuit du premier jour de Janvier ; & quoiqu'on attribue la fertilité des terres à la neige qui les engraiſſe, à ce qu'on dit, néanmoins la récolte des grains a été fort abondante.

Il y a eu beaucoup de brouillards pendant toute l'année, leſquels ont ſuppléé aux pluies & même aux neiges.

Le 4 Juillet il y a eu un orage avec beaucoup de grêle très-groſſe ; car il y en avoit des grains de 7 lignes de diamètre, ce qui a fait beaucoup de tort aux arbres & aux fruits dans les endroits où la nuée a paſſé. Le 13 Février vers le lever du ſoleil, j'ai trouvé mon thermomètre au plus bas où il ait été cette année à 24 parties, ce qui ne marque pas un grand froid, car il deſcend aſſez ſouvent vers 15 parties, & il ne commence à geler dans la campagne que lorſqu'il eſt à 32 parties. Vers la fin de cette année il n'eſt pas deſcendu plus bas qu'à 31 parties le 27 Novembre.

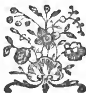
Ce même thermomètre eſt monté au plus haut à 65 parties le premier Août, toujours au lever du ſoleil ; & comme en général dans les chaleurs il remonte de 12 ou 13 parties vers les deux heures & demie après midi ; on peut prendre 78 parties pour la meſure de la plus grande chaleur de cette année, & conclure qu'il a fait plus chaud qu'il n'a fait froid ; car il auroit fallu, pour égaler le froid à la chaleur, l'état moyen étant 48 parties, que le thermomètre fût deſcendu à 18 parties au lieu de 24.

J'ai trouvé mon baromètre ordinaire au plus haut à 28 pouces 2 lignes $\frac{1}{6}$ le 10 Février, & le 29 Décembre dans des tems qui n'étoient pas fort ſereins,

& il a été au plus bas à 26 pouces 10 lignes $\frac{1}{3}$ le 22 Février & le 12 Mars, il pleuvoit médiocrement en Février & en Mars dans ces tems-là. La différence entre la plus grande & la moindre hauteur du baromètre a donc été ici cette année d'un pouce 4 à 5 lignes, ce qui est à peu près comme les autres années.

Les vents les plus ordinaires & les plus violens de ces pays-ci viennent presque toujours du sud-ouest, & ils apportent très souvent de la pluie, à cause qu'il s'éleve plus de vapeurs de la mer d'où ils viennent, que des climats où passent ceux qui soufflent de l'est; nous remarquons aussi toujours que les nuages augmentent considérablement la force du vent, peut-être parce que le vent de lui-même médiocre, se trouvant comprimé entre les nuages & la terre, augmente de beaucoup sa vitesse; aussi dans les tems de brouillards il n'y a que peu ou point de vent. On remarque souvent que les vents d'en haut sont très-différens de ceux qui regnent près de la terre; & j'ai vu une fois souffler près de la terre deux vents opposés l'un à l'autre, à la distance d'environ deux lieues, ce qu'on peut attribuer à quelques montagnes qui détournoient un même vent en différens sens; les vents les plus forts, & de suite dans cette année ont été en Décembre où il y a eu beaucoup de pluie, quoique le baromètre n'ait été que vers l'état moyen.

J'ai observé la déclinaison de l'aiguille aimantée le 29 du mois de Décembre avec une aiguille de 13 pouces $\frac{1}{2}$ de longueur dans ma boussole de pierre, & je l'ai trouvée de 12 degrés 40 minutes du septentrion vers le couchant où elle tend toujours en augmentant chaque année; mais j'ai remarqué que cette observation avoit été très-facile à faire, & qu'elle devoit être fort exacte, parce qu'en remuant considérablement la boussole après que l'aiguille s'étoit fixée en un point, elle se remettoit un peu après sur le même point, ayant fait plusieurs vibrations, & c'est ce qui n'arrive pas ordinairement, & sur-tout avec les grandes aiguilles. Je n'ai point trouvé de meilleure raison de cet effet, que le grand calme qu'il faisoit alors; c'est ce qui me fait dire que pour bien observer cette déclinaison, il faut choisir un tems calme, car dans d'autres tems, quoique la boîte fût bien fermée, je n'ai point remarqué la même chose que cette fois ci; cependant je ne saurois me persuader que l'agitation de l'air n'en puisse causer une à la matiere magnétique qui dirige les aiguilles des boussoles.



Suite des Observations Météorologiques.

Par M. De la Hire l'aîné.

Année 1718.

Mon pere commença en 1689 à examiner la hauteur de l'eau que fournissent la pluie & la neige qui tombent chaque année à l'Observatoire Royal. En 1696, il joignit aux observations de la pluie celles du baromètre, du thermomètre & des vents, & il les a continuées jusqu'en 1718. Comme il m'a paru que ces observations ont été assez bien reçues du public, & qu'elles peuvent être de quelque utilité dans la physique, j'ai eu soin que la suite n'en ait point été interrompue, comme on le va voir par les observations que je vais rapporter.

La quantité d'eau qui est tombée pendant tout le cours de l'année s'est trouvée de 13 pouces une ligne $\frac{1}{8}$, savoir :

	lignes.		lignes.
En Janvier, ...	$12\frac{6}{8}$	En Juillet, ...	$12\frac{1}{8}$
Février, ...	$8\frac{4}{8}$	Août, ...	$19\frac{4}{8}$
Mars, ...	$13\frac{3}{8}$	Septembre, ...	$9\frac{1}{8}$
Avril, ...	22	Octobre, ...	$16\frac{4}{8}$
Mai, ...	7	Novembre, ...	$4\frac{4}{8}$
Juin, ...	25	Décembre, ...	$6\frac{6}{8}$

On voit par ce détail qu'il a plu pendant le printems & l'été presque une moitié de plus que pendant l'automne & l'hiver ; car le printems & l'été ont donné 7 pouces 11 lignes d'eau ; & l'automne avec l'hiver 5 pouces 2 lignes.

L'année précédente a été si séche, qu'il n'y a eu depuis 30 ans que l'année 1694 qui l'ait été davantage, & la différence n'a été que d'un pouce 4 lignes $\frac{1}{4}$.

La grande sécheresse n'a pas empêché que l'année n'ait été très-abondante : ce n'est pas qu'il soit tombé beaucoup de neige, car étant réduite en eau, elle n'a donné que quatre lignes & demie ; mais la pluie qui est tombée est toujours venue précisément dans le tems où la terre en avoit besoin pour ses productions.

Les vents ont été à l'ordinaire assez variables.

Le thermomètre qui est toujours le même, & qui n'a point changé de place, est descendu au plus bas à 21 parties $\frac{1}{2}$ le 10 Février, ce qui ne marque pas un fort grand froid.

Le chaud n'a pas suivi le froid par rapport à l'état moyen ; il a été bien plus grand, car le thermomètre est monté au plus haut vers le lever du soleil à 70 parties le 22 Août ; vers 3 heures après midi à 82 parties, non-seulement ce jour-là, mais encore le 11, le 21 & le 23 du même mois ; en sorte que si on ôte 48 qui est l'état moyen, de 82, il restera 34 pour la différence de l'été

l'état moyen au plus grand chaud. Et si on ôte 34 de 48, il restera 14 pour le point où le thermomètre auroit dû descendre, si le froid eût été égal à la chaleur par rapport à l'état moyen, au lieu qu'il n'est descendu qu'à 21 parties $\frac{1}{2}$.

On peut regarder la chaleur qu'il a fait en 1718 comme la plus grande que nous ayons observée à Paris, quoique le même thermomètre qui sert encore aujourd'hui, ait monté aussi à 82 parties en 1706, 1707, & 1709. Mais il n'a monté à ce point qu'une fois dans chacune de ces années, au lieu qu'en 1718 il y a monté 4 jours différens, dont il y en a eu trois de suite, & c'est cette continuité qui a rendu la chaleur plus sensible.

Il sembleroit par ces expériences que l'air seroit comme l'eau, c'est-à-dire, qu'il ne seroit susceptible que d'un certain degré de chaleur ; car on sait que l'eau qui a bouilli un certain tems n'augmente plus de chaleur, quoiqu'on continue de la faire bouillir ; nous tâcherons de découvrir si l'air auroit cette propriété, en faisant plusieurs expériences que nous avons imaginées, & nous les joindrons à plusieurs autres que nous avons déjà faites sur une matiere qui a beaucoup de rapport avec celle-ci, pour les donner toutes ensemble à l'Académie dans un autre mémoire.

Si nous n'avons pas encore éprouvé l'effet d'une chaleur continue, au moins avons-nous bien ressenti celui d'un froid continu ; car le froid de 1709 fut un peu moins grand que celui de 1716 ; cependant le premier a passé pour le plus grand qu'il ait jamais fait, parce qu'il revint plusieurs jours au même point, & qu'en 1716 il ne fut au plus bas que la nuit du 21 au 22 Janvier. Ces grandes chaleurs & ces grands froids ont donné lieu d'examiner quels étoient les plus grands froids moyens, & les plus grandes chaleurs moyennes, & nous avons trouvé pour le plus grand froid moyen par les vingt-trois années d'observations exactes que nous avons faites, que le thermomètre dont nous nous servons, devoit descendre à 19 parties $\frac{1}{3}$, & qu'il devoit monter à 75 parties $\frac{1}{7}$ dans les plus grandes chaleurs moyennes. Si on prend la différence entre le plus grand froid moyen & la plus grande chaleur moyenne, on aura 54 parties $\frac{1}{3}$, dont la moitié étant ajoutée au plus grand froid moyen, donnera 47 parties $\frac{1}{2}$ pour l'état moyen, ce qui differe seulement d'un demi de 48 parties, qui est le point où ce thermomètre reste dans les caves de l'Observatoire : donc on a eu raison de regarder l'air de ces caves, comme la température moyenne.

Le même baromètre qui a toujours servi depuis que nous en faisons des observations, & qui est toujours placé à la même hauteur, a descendu au plus bas à 27 pouces le 11 Janvier avec un vent sud, & a monté au plus haut à 28 pouces 4 lignes 2 points le 15 Février par un tems calme, & ensuite avec un vent foible nord-est.

Ces deux observations du plus grand abaissement & de la plus grande élévation du mercure dans le baromètre, s'accordent parfaitement avec ce que l'on a pensé depuis quelque tems que les vents du côté du nord élevent l'atmosphère, & que ceux du côté du midi l'abaissent.

Et ce qui appuie encore ce sentiment, c'est que sur nos 23 années d'observations du baromètre, il y en a 17 où le vent a été vers le nord quand le baromètre a été au plus haut, & des 6 autres, quelquefois il ne faisoit point

de vent sur terre, quoiqu'il en pût faire plus haut dans l'air, ou bien le vent avoit changé tout d'un coup, & ne s'étoit pas encore fait sentir au baromètre, ou enfin ce n'étoit qu'un vent de terre, & de peu d'étendue, qui n'étoit pas capable de faire changer l'atmosphère. C'est à-peu-près la même chose pour les plus grands abaissemens; car de ces vingt-trois années il y en a eu quinze où le vent a été vers le sud, quand le baromètre s'est trouvé au plus bas; & dans les autres il a pu arriver que le vent se soit trouvé dans les mêmes circonstances que celles que nous avons rapportées dans les plus grandes élévations.

Nous n'avons fait attention qu'aux plus grands changemens du baromètre, persuadés que ce seroit dans ces points que la cause en seroit plus marquée, & par conséquent plus aisée à reconnoître.

La remarque ci-dessus paroît avoir tant de rapport avec les autres qui suivent, qu'il nous semble qu'elles viennent de la même cause, & ainsi il les faut exposer toutes avant que d'en chercher la raison.

Pendant les 23 années d'observations exactes, il y en a eu 21 où le baromètre a été au plus haut avec un vent assez médiocre, & qui étoit vers le nord.

Ce n'est pas seulement dans ces points de plus grande élévation qu'il ne fait presque point de vent, & qu'il est vers le nord; mais il n'y a pas eu d'années où il ne soit arrivé deux ou trois fois que le mercure ait été au-dessus de 28 pouces pendant 8 ou 10 jours, avec un vent très-foible vers le nord.

A l'égard des plus grands abaissemens qui sont arrivés dans le cours des vingt-trois années, il y en a eu treize où le vent étoit fort, & du côté du sud.

En continuant d'examiner les observations sur le baromètre, nous avons encore remarqué que les plus grands changemens n'arrivoient au baromètre que dans les deux premiers mois de l'année & dans les deux derniers, & principalement dans le premier & dans le dernier, puisque des vingt-trois années il y en a eu 20 où le baromètre a été au plus haut pendant les deux premiers & deux derniers mois de l'année, & dix-sept où il a été au plus bas pendant les mêmes mois; & dans ces deux nombres d'années de vingt & de dix-sept, il y en a eu 12 dans le premier & 11 dans le dernier, où il a été au plus haut, & au plus bas dans les mois de Janvier & de Décembre.

Il ne paroît pas cependant qu'il puisse arriver de grands changemens à l'atmosphère pendant le commencement & la fin de l'année; tout ce que nous remarquons dans ce tems-là, c'est une préparation au froid, le froid même & une cessation de froid : on pourroit donc dire que l'air devenant plus ou moins froid, ou plus ou moins condensé, produiroit dans le baromètre ses plus grands changemens. Pour soutenir cette conjecture, nous pouvons supposer avec vraisemblance que dans le nord le froid n'est pas continu pendant tout un hiver, quand une fois il a commencé, & qu'il est, comme dans ce pays-ci, quelquefois plus, & quelquefois moins vif; mais pour peu que le froid diminue, l'air s'y dilatera considérablement, parce qu'il est fort condensé par le froid; or cet air dilaté faisant effort de tous côtés, & trouvant celui du midi le plus foible de tous, il fait tout son effet de ce côté-là, & nous fait sentir

un vent de nord qui ne peut pas être violent, ni durer long-tems, parce que la chaleur, ou l'air dilaté qui l'a produit, n'a pu être ni considérable, ni de durée, à cause du pays & de la saison; & comme ce vent est beaucoup plus froid que l'air d'ici, il le condensera & remplira la place qu'il lui a fait abandonner à mesure qu'il y arrivera, & la condensation sera d'autant plus considérable que le vent qui vient du nord sera plus froid par rapport à notre air; il y aura donc dans le même espace beaucoup plus de parties d'air qu'il n'y en avoit auparavant qui peseront sur le mercure & qui l'éleveront fort haut dans le tuyau du baromètre: on ne pourra guéres trouver, comme l'on voit, que les vents du nord froids, quoique foibles, soient capables de produire cet effet dans le baromètre.

Par cette explication des plus grands baromètres pendant le froid, on rendra fort bien raison des grands brouillards qui les accompagnent presque toujours, en ce que le froid rend visibles les parties aqueuses qui nagent dans l'air, & cet air étant devenu plus pesant, les soutient sans qu'elles puissent faire aucun effet sur le baromètre, contre le sentiment de quelques personnes qui leur attribuoient la cause des plus grandes hauteurs, puisqu'elles ne peuvent au plus que tenir la place d'un pareil volume du liquide dans lequel elles nagent, suivant la loi des corps innatans.

Au contraire les vents du midi de la fin de l'automne & du commencement de l'hiver, venant d'un pays chaud où l'air est dilaté, & venant dans celui-ci où il est beaucoup plus froid ou plus condensé, ils le dilatent & lui impriment un mouvement pour aller du côté du nord; mais comme il y trouve beaucoup de difficulté, à cause que l'air y est fort condensé, il lui faut une grande force pour vaincre cet obstacle; c'est pourquoi il est nécessaire que le vent du midi soit violent, & ce vent ne peut être violent qu'il n'emporte avec lui beaucoup, non-seulement de l'air qu'il avoit dilaté, & qui n'y pouvoit plus rester, mais encore de celui qui ne peut résister à la violence du mouvement, en sorte qu'il se trouve beaucoup moins de parties d'air dans le même espace, qu'il ne s'en trouvoit auparavant, & par conséquent le mercure doit baisser considérablement.

Quoique nous puissions nous passer, comme on vient de le voir, des élévations & abaissemens de l'atmosphère, pour rendre raison des grandes hauteurs du mercure avec un vent foible de nord, & des grands abaissemens avec un vent violent de sud, dans le commencement & à la fin de chaque année, nous n'osons cependant pas avancer comme un fait certain, que l'atmosphère ne contribue jamais, en changeant de hauteur, à aucun des effets que nous avons rapportés; mais nous ne pensons pas pour cela, quelque vent qu'il fasse sur la terre, ou proche de la terre, que le vent puisse jamais altérer la figure que le mouvement de la terre sur son axe a fait prendre à la surface de l'atmosphère.

Nous aurons soin dans la suite de faire attention aux remarques que nous venons de donner, pour voir si elles s'accorderont avec les observations que nous ferons.

Nous avons observé la déclinaison de l'aiguille aimantée les 30 & 31 Décembre 1718 par un tems assez calme le 31, avec une aiguille de 13 pouces & demi dans la boussole de pierre, & nous l'avons trouvée de 11 degrés

30 minutes au nord-ouest; comme nous avons remarqué que les observations du 30 & 31 Décembre donnoient une trop grande différence de 1717 à 1718, nous nous sommes déterminés à en faire encore une le 7 Janvier 1719 par un tems assez calme, en aimantant auparavant l'aiguille, de crainte qu'il ne lui fût arrivé quelque accident; mais elle a toujours donné la même déclinaison.

Le même jour 7 Janvier 1719 & au même endroit, une aiguille de 8 pouces nous a donné la déclinaison de 12 degrés 20 minutes, quoiqu'elle eût été aimantée en même tems que celle de 13 pouces $\frac{1}{2}$, & avec la même pierre.

Fin du Tome quatrieme de la Partie Françoise.

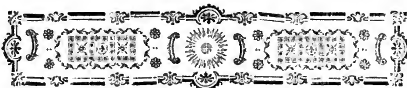


TABLE ALPHABÉTIQUE
DES MATIERES
CONTENUES DANS CE VOLUME.

A

Abaissement subit de l'Eraut, *pag.* 60.

Able ou Ablette, petit poisson qui donne ce que les faiseurs de perles nomment essence d'Orient, *pag* 224.

Accouchement extraordinaire, *pag.* 369 & *suiv.*

Accouplement du liévre ou chat marin, *pag.* 207. des guêpes, 298, 299.

Acéphales, enfans & chiens cités par Paré & Regnier de Graaf, *pag* 452.

Acides tirés des fleurs de pêcher, *pag.* 77. acides qui fermentent avec d'autres acides, *ibid.* leur action sur les huiles, 88 & *suiv.* acide vitriolique, agent principal dans le phosphore, 90. effet des acides sur l'huile de pétrol, 96. acides contenus dans les sels les plus alkalis, nécessaires pour leur donner la forme saline, 111. maniere dont on conçoit que les acides entrent dans les pores des sels alkalis, 112. conjectures sur leur volume considéré relativement aux pores des sels alkalis & aux particules d'eau, *ib.* & 113. ce que c'est qu'une liqueur acide, 112. acides des minéraux, 138. des plantes & des animaux, 138, 139, 140. acides changés en alkalis, 139 & *suiv.* 157. comment se fait ce changement sur les acides des plantes, 141. sur celui du salpêtre dans l'opération du nitre fixé, 142, 143. ordre des rapports de différentes substances avec les esprits acides, 149, 150, 151. effets de différens acides dans la préparation du sublimé corrosif, 153 & *suiv.* acides séparés des alkalis volatils de la chaux, 156, 157. acides des matieres animales difficiles à dégager, 172 & *suiv.* pourquoi ne se manifestoient pas dans les anciennes analyses, *ibid.* & *suiv.* acides & alkalis se trouvant dans une même liqueur séparés & tranquilles, 173, 176. acides inégalement volatils, 174, 175. comment les moins volatils peuvent être dégagés de certaines matrices très-fixes, 174. acides diversement engagés dans leurs matrices, 175. à l'épreuve des essais chimiques tant qu'ils sont unis aux alkalis, *ibid.* acides absorbés en plus grande quantité par une matrice volatile que par une matrice fixe, 176. moyens pour dégager les acides soit des plantes soit des matieres animales, 177. acides aussi difficiles à dégager de certaines plantes que des matieres animales, *ibid.* aussi abondans dans les matieres animales que dans les végétales, 178. acides se combinant avec de l'huile dans certaines opérations chimiques, 179 & *suiv.* effet des acides sur la teinture des roses, 203. sels acides du vitriol & de l'alun de plume combinés avec le fer, 317.

Acronica, *pag.* 150. & *suiv.*

Agaric, ce que c'est, analyse, ses effets, *pag.* 75, 76. employé pour la teinture, 76.

Agneaux monstrueux, *pag.* 424.

Aiguille de boussole, comment & de quoi doit être faite, *pag.* 38. ce qui arrive lorsqu'on met sur une boussole une autre aiguille aimantée tournant sur son pivot, 39. maniere d'observer la déclinaison de l'aiguille aimantée, 40. observations de l'aiguille aimantée, 527, 529, 531 & *suiv.* observations faites avec des aiguilles de différentes constructions, 531,

533 & *suiv.* temps calme favorable pour observer la déclinaison de l'aiguille, 535.

Aiguilles d'une espéce de gypse, de l'antimoine, *pag.* 313.

Aiguillon manque aux mâles des abeilles & des guêpes, *pag.* 298, 299. aiguillon des guêpes femelles & mulets, 300. piquûre qu'il fait, dans quel cas il se rompt & reste dans la plaie qu'il a faite, 300.

Aimant, expérience de M. Rohaut sur l'aimant vérifiée, *pag.* 52 & *suiv.* pores de différente nature soupçonnés dans l'aimant, 53 & *suiv.* armure de l'aimant, 57. aimant mis au nombre des substances métalliques, 158. espéce d'aimant de Ceylan, 252. espéce de pierre d'aimant de la montagne d'Almasaron, 315, 316.

Air, effet de sa pesanteur, *pag.* 5. chûte des corps dans l'air, *pag.* 6 & *suiv.* l'air passe à travers le papier sec, mais non à travers le papier mouillé, *pag.* 9. ni huilé, 10. passe aussi à travers la vessie de cochon & le parchemin, pourvu qu'il ne soit point mouillé, 10. semble avoir besoin d'un certain degré de condensation pour tenir élevé le mercure du barométre, 67. air nécessaire à la formation du salpêtre, 78. à la fermentation & à l'inflammation des corps combustibles, 89. combien fournit d'humidité à l'esprit de vitriol, au colcothar, 89. comment l'air est nécessaire à la reproduction du salpêtre, 137. comment se dégage des métaux lors de leur dissolution, effet qu'il produit alors, 179 & *suiv.* effet de l'air sur un fétus de couleuvre au sortir de l'œuf, 250. air renfermé dans l'estomac & dans les intestins forme l'hydropisie timpanite, 360. maladies occasionnées par l'air renfermé & distribué dans le corps contre l'ordinaire, 360, 361 & *suiv.* air trouvé dans des vaisseaux sanguins, 362, 363. air qu'on respire dans les lieux souterreins, 406. état de l'air contenu dans les corps vivans, 411. dans les cadavres des noyés, 412. air dans l'œsophage d'un agneau mort né, 424. air nécessaire au sang pour le rendre propre à la circulation, 454 & *suiv.* comment arrive au sang du fétus, 454, 455, 463. air amassé dans le poumon d'un homme mort dans les convulsions, 476. ce qui arrive aux parties de l'air en passant dans le corps celluleux ou spongieux du poumon, 485. air arrêté dans les interstices des membranes du poumon, 485. effets que l'air produit sur le sang en s'y mêlant par la respiration, 487, 490. effets du contact immédiat de l'air sur le sang, 487, 488. pourquoi un air trop chaud cause des défaillances, 489. état de l'air par différentes températures, 527, 530 & *suiv.* différent quelquefois de ce qu'on le jugeroit par le baromètre, 530, 532 & *suiv.* l'air pourroit bien n'être susceptible que d'un certain degré de chaleur, 537.

Albula. Voyez *Able.*

Alimens, ce qui leur arrive dans l'estomac & dans les intestins, *pag.* 377. alimens, ou matieres alimenteuses sortant par un abscès à la région ombilicale, 379, 380. différentes préparations que subissent les alimens avant d'opérer la nutrition, 392 & *s.* 493. différens états des alimens dans les quatre estomacs d'un bœuf, 493, 494.

Alkalis (sels) des plantes dissolvent les parties résineuses, *pag.* 76. alkalis tirés des fleurs de pêchers, 77. alkalis qui fermentent avec des alkalis, 78. ce que c'est que l'alkali fixe, 79. moyens de le volatiliser, *ibid.* & *suiv.* alkalis de la soude, 81. ce que c'est qu'un sel alkali, 111. sels alkalis des plantes & des animaux, 138. sels alkalis sont fixes ou volatils, 139. alkalis tirés des acides, *ibid.* & *suiv.* comment sont le produit du feu, *ibid.* & *suiv.* en quoi les sels alkalis volatils different des sels alkalis fixes, 140. sels alkalis des plantes, des animaux, des minéraux, *ibid.* alkali produit dans l'opération du nître fixé, 142, 143. alkalis tirés d'autres matieres minérales, *ibid.* & *suiv.* rapport des alkalis fixes & volatils avec les acides, 150 & 151. des alkalis fixes avec le soufre commun, 151. indices d'alkali fixe dans la chaux, 156, 157. alkalis fondus avec le sable dans le verre, non enlevés par la lessive, 157. d'où peut provenir l'alkali contenu dans la chaux, *ibid.* sels alkalis fixes & volatils qui se forment dans la rouille de fer, 158, 159. alkali qui se forme dans les chaux métalliques, 157, 160. dans les cendres du bois, 160. l'alkali uni aux huiles en facilite la dissolution dans l'eau, 162. sel alkali volatil tiré des matieres animales par le moyen du feu, 172. emploi d'un intermède alkalin dans certai-

nes distillations, 173. alkalis subsistans avec des acides séparément & tranquillement dans une liqueur, *ibid.* 176. alkali fixe, alkali volatil, en quoi différens, 175. alkalis ne se manifestent point aux essais chimiques tant qu'ils sont unis aux acides, *ibid.* quel est le plus puissant des alkalis fixes, & le plus puissant des alkalis volatils, 176. effet des alkalis sur la teinture de roses, 202, 203.

Alkermès (confection) *pag.* 204. sa préparation, 205, 206.

Almaden en Espagne, ses mines de cinnabre, *pag* 307 *& suiv.* ouvertures de ces mines, structure des boyaux, &c. 308. bâtimens & fours qui servent pour la séparation du mercure, 308, 309. *& suiv.* les mines de cinnabre d'Almaden paroissent être celles dont parle Pline, 310, 311. avantages de l'opération d'Almaden sur celle du Frioul pour la séparation du mercure, 312. observation sur les vapeurs des mines d'Almaden, 406, 407. accidens auxquels sont sujets ceux qui travaillent à ces mines, comment on s'en garantit, & comment on y remédie, 407.

Almagra, sorte de colcothar naturel, *pag.* 316.

Almasaron (montagne d') en Murcie, ses cavernes & leurs cristallisations, *pag.* 313, 316 *& suiv.* deux sortes de pierres dans cette montagne, 315, 316. ses mines d'alun, 315, 316.

Aludels, vaisseaux employés à la séparation du mercure aux mines d'Almaden, *pag.* 310. à celles de Guancavélica au Perou, 312.

Alvéoles de la laque, *pag.* 195 *& suiv.*

Alun combiné avec différentes matieres animales & végétales, est le seul sel qui donne du phosphore, *pag.* 85 *& suiv.* 91. sa dose doit être différente selon les différentes matieres avec lesquelles on le combine, 90. alun combiné avec du sel de tartre, ce qu'on en tire par la distillation, 148. en quoi l'alun différe du vitriol, *ibid.* espéce de sel ammoniac dans l'alun, 149. eaux sûres faites avec l'alun & le tartre employée pour la teinture du kermès, 206. stries ou fibres de l'alun de plume, 313. alun de plume des grottes ou cavernes d'Almasaron, 356. décomposé à la flamme d'une bougie, 316. observé au microscope, 318.

Amberboï. Voyez *Ambrette.*

Ambrette, sa racine, sa tige, *pag.* 354. ses feuilles, 354, 355. ses fleurs, 355, 356. suc des racines, des feuilles & des fleurs rougit le papier bleu, 356.

Ammoniac (sel) Voy. *sel ammoniac.*

Amnios, *pag.* 419. 421.

Amphibies, leur cœur, *pag.* 455.

Amputation, instrumens employés dans cette opération pour prévenir l'hémorragie, *pag.* 399, 400.

Analyse de l'agatie, *pag.* 75, 76. des fleurs de pêcher, 76, 77. des urines & des excrémens putréfiés, 78. analyses ordinaires ou anciennes, défectueuses, 171 *& suiv.* dans quels cas cette analyse ne seroit pas trompeuse, 176. moyens de remédier aux inconvéniens de ces analyses, 177.

Anatomiques (préparations) 34. du cœur & des vaisseaux, *pag.* 460. inconvéniens des préparations séches comparés à ceux des préparations fraîches, 460, 461. injections anatomiques faites avec différentes matieres, 474, 475.

Anil ou indigo, *pag.* 346. vertus médicinales attribuées à cette plante, 346.

Animales (matieres) combinées avec l'alun pour faire du phosphore, *pag.* 84 *& suiv.* les mêmes matieres peuvent toutes servir à faire du sel ammoniac, *pag.* 131, sont une des sources du salpêtre, 137, 138. leur sel alkali volatil, 138, 172. leurs acides difficiles à dégager, 139, 172 *& suiv.* ces matieres contiennent beaucoup de sel ammoniac nitreux, 172. & aussi du sel commun, *ibid.* n'ont pas moins d'acides que les matieres végétales, 178 rendent une odeur désagréable en brûlant, 196. parties animales contenues dans la laque, 195 *& suiv.* lui donnent sa couleur de pourpre, 198. autres matieres animales qui donnent la teinture de pourpre, 200. *& suiv.* matieres animales abondent en sel volatil, 495.

Animaux microscopiques, *pag* 254, 255. les uns vivipares, les autres ovipares, 255. limites de la grandeur & de la petitesse des animaux, 255. animaux qui vivent en société, 279, 280. animaux marins sont ceux dont on trouve le plus communément en France des ossemens pétrifiés, 305.

Anneau de Saturne, *pag.* 29.

Antimoine, ne donne point de phosphore, & pourquoi, *pag.* 90. est un demi-métal, 158. ses aiguilles, 313.
Anus de la pinne marine, *pag.* 147.
Anus fermé dans un sujet de 7 ans, *p.* 525.
Apalachine, feuille d'un arbre de la Louisiane, vertus qu'on lui attribue, *p.* 384.
Appendice paroissant une espéce de verge ou de clytoris informe dans un fétus monstrueux, *pag.* 443.
Aralia humilis, &c. Voyez *Gin-Seng.*
Araliastrum. Voyez *Gin-Seng.*
Arbres de fruits à noyaux, maniere de les greffer pour avoir du fruit dès la premiere année, *pag.* 325. *& suiv.* arbres fruitiers plus ou moins délicats, 326. vieux arbres greffés en poupée, 326. différentes sortes de branches sur les arbres fruitiers, *pag.* 326, 327. moyen de préserver les arbres de la mousse, 333, 334, 335
Arbre triste, espéce de jasmin des Indes, *pag.* 303.
Ardoises (lits d') du mont Ciaro d'où coule le pétrol, *pag.* 96.
Arête avalée, *pag.* 371. accidens qu'elle occasionna, suivis de la mort, 371 *& suiv.*
Argent, pourquoi il faut plus d'esprit de nitre pour dissoudre l'argent que pour dissoudre le mercure, *pag.* 101. rapports de l'argent avec le cuivre & le plomb, 151. avec le fer & le régule d'antimoine, *ibid.* huile employée dans la dissolution de l'argent par l'esprit de nitre, 181. argent vu à travers un vernis rougeâtre paroît or, 230, 231. mines d'argent en Europe, 256. il y a peu de rivieres qui roulent des paillettes d'argent, 266.
Ariege, riviere aurifere, *pag.* 257.
Armure de l'aimant, 57.
Artères, leur force de contraction comparée à celle des veines, *pag.* 362. vuides de sang dans des cadavres de personnes mortes d'hémorragie, 362. pourquoi sont peu affaissées dans ce cas, 363. artère ombilicale, 370. fonctions des artères en général, 371. route des artères ombilicales dans le cordon, leur capacité, leurs fonctions, 418. artères ombilicales injectées, 421, 422. comment se forment ces artères, 423. origine & situation de l'artère pulmonaire, 426. artères carotides & cervicales, leur fonctions, 449. pourquoi le développement des artères semble devoir précéder celui des veines dans le fétus, 467. artères portent la nourriture à toutes les parties du corps, 467. capacité de toutes les artères comparée à celle des veines, 486 *& suiv.* des artères du poumon, 486 *& suiv.* 490 *& suiv.*
Articulations (enfans sans) *pag.* 440.
Arve, riviere soupçonnée aurifere, *page* 257.
Asphalte, *pag.* 94.
Aspic, *pag.* 92.
Assoupissement extraordinaire, *pag.* 412, 413.
Atmosphère de Saturne, *pag.* 29. différentes couches de l'atmosphere de la terre, 67. comment l'atmosphère reçoit les rayons du soleil, en intercepte une partie, & transmet l'autre à la terre, 69 *& suiv.*
Avaler, difficulté d'avaler causée par une arête engagée dans la gorge, *pag.* 371 *& suiv.* accidens qu'elle occasionna suivis de la mort, 371, 372. ouverture du cadavre 373 *& suiv.* si les gens qui se noient avalent de l'eau, 408 *& suiv.* comment on avale les liquides, 434 *& suiv.* la salive, 435 *& suiv.*
Azur, mine d'où on le tire, *pag.* 220, 221.

B

BALEINE, (cervelle & dents de la) *pag.* 253.
Banc d'Hyppocrate, *pag.* 385.
Bandes obscures de Saturne, & leur position, *pag.* 28.
Barometre, (observations du) *pag* 527 *& suiv.* différentes hauteurs du Mercure dans différens barométres, 529, 530. prognostics qu'on tire de cet instrument pour la pluie ou le beau tems, incertains dans quelques circonstances, 530, 532 *& suiv.* circonstances dans lesquelles le barométre a monté le plus haut & descendu le plus bas, 537 *& suiv.*
Bassin (cavité du) manquant dans un fétus, *pag.* 442, 443.
Baume, sorte de terre servant de base à des mines de turquoises, *pag.* 215.
Bel (Saint) en Lyonnois, ses mines de cuivre, *pag.* 313.
Benagues, ruisseau aurifere, *pag.* 257.
Biceps observé, le bras étant en action, *page*

pag. 500, 503, 504, 505, 506, 507.
Bismuth, il faut plus d'esprit de nître pour sa dissolution que pour celle du mercure, & pourquoi, *pag.* 101. ce demi-métal mis au nombre des substances métalliques, 158.
Bitume s'unit difficilement à l'eau si ce n'est à l'aide d'un sel alkali, *pag.* 162. bitume dans le charbon de terre & dans les terres qui en avoisinent les mines, 272, 273, 276, 277.
Bœuf, observations sur les estomacs d'un bœuf, *pag.* 493, 494.
Boire, méchanique des différentes manieres de boire, *pag.* 431 *& suiv.*
Bois de sassafras, de gayac, combinés avec l'alun pour faire du phosphore, *pag.* 86. bois comment coupé & employé par les guêpes à faire l'enveloppe de leur guêpier, 290 *& suiv.*
Boites pour le pansement des fractures compliquées de la jambe, *pag.* 387 *& suiv.*
Bol, intermede du sel marin, *pag.* 131.
Boletus *ramosus*, *coralloïdes fœtidus*, *pag.* 324.
Bombes, méthode pour les tirer avec succès, 40. *& suiv.* leurs défauts, *ibid.* mauvaise disposition de leurs anses, vices du métal, irrégularité de leur forme; inégalités des fusées, 41. défauts du mortier, *ibid.* vice de la plate-forme, de la façon de charger, incalescence du mortier, 41 & 42. inégalités provenant de la qualité de la poudre, de sa distribution, de l'état de l'air, 42. moyen de prévenir ces inconvéniens, *ibid. & suiv.* correction des bombes, 42, 43. de la poudre, 43. des plates-formes & de la charge, *ibid.*
Bonnet ou réseau, second estomac du bœuf, *pag.* 493.
Borea de Pline. Voyez *Turquoises.*
Botanique, (inconvéniens de différens systêmes de) *pag.* 350. en quoi consisteroit la plus grande perfection d'un systême de botanique, 351.
Bouche de la Pinne marine, *pag.* 147. bouche ou trompe de la guêpe, 302. structure & principales parties de la bouche, 401. méchanisme de quelques fonctions de la bouche, 431 *& suiv.* différentes manieres de faire entrer les liquides dans la bouche, 431 *& suiv.* bouche sans langue, description de ses parties, leur jeu relativement aux fonctions de la langue, 470 *& suiv.*
Bouillon comparé à la lymphe & analysé, *pag.* 393, 394. pourquoi cette liquide sur le feu, 393, 394, tentatives pour faire passer du bouillon dans l'œsophage par la voie du nez, 403 *& suiv.*
Bourrache, plante nitreuse, *pag.* 136.
Bousin, matiere qui se trouve dans certaines carrieres, *pag.* 239
Boussole, maniere de la construire, *pag.* 17 *& suiv.* imperfection de celles dont on se sert sur les vaisseaux, 40.
Branches à bois & branches à fruits dans les arbres fruitiers, *pag.* 326, 327. branches où il faut placer les écussons pour avoir promptement du fruit, 327.
Bras, accidens survenus à la suite d'une fracture du bras, *pag.* 412. muscles du bras, 500, 502, 503, 504 *& suiv.* mouvemens extraordinaires exécutés avec les bras, 505 *& suiv.*
Bronches de la torpille, *pag.* 188. bronches dans lesquelles se divise la trachée-artère, leur route, 428.
Brouillard est souvent suivi de la pluie, *p.* 527. paroît servir plus que la pluie à la fertilité de la terre, 528 *& suiv.*

C

Cadavres ouverts de personnes mortes d'hémorragie, *pag.* 362, 363. d'une femme morte d'une hernie, 363, 364. de personnes mortes pour avoir mangé de la cicutaria aquatica, 368. d'une personne morte pour avoir avalé une arête, 373 *& suiv.* d'une autre morte d'ulcères à l'estomac, 380 *& suiv.* d'une femme qui portoit un enfant dans le côté du ventre hors de la matrice, 384. d'un hydropique, 395, 396. d'un homme mort d'une rétention d'urine, 397. de personnes mortes d'hydrocéphale, 399. de personnes noyées, 408 *& suiv.* de fétus monstrueux, 440 *& suiv.* d'un fétus qui n'avoit point de trou ovale, 458.
Café de l'Isle de Bourbon, en quoi differe du café d'Yemen, *pag* 325.
Cafiers de l'Isle de Bourbon, *pag.* 325.
Caille-Lait, (deux especes de) *p.* 320, 321.
Caillette, quatrieme estomac du bœuf, *p.* 493.
Cailloux (fusion des) facilitée par la chaux, *pag.* 157.
Calaïs de Pline, fable sur la maniere de le tirer de sa mine, *pag.* 209.

Calaminaire, (pierre) son rapport avec le cuivre, *pag.* 151.
Calcination des matieres qui entrent dans la composition du phosphore, ses effets, *pag.* 88.
Calcitrapoïdes. Voyez *Chardon étoilé*.
Canal artériel qui se trouve dans le fétus, *pag.* 457. manquant dans un fétus, 458. comment étoit suppléé, 458. usages de ce canal selon M. Rouhaut, 461, 462. devient inutile après la naissance, 489.
Canal veineux qui ne subsiste que dans le fétus, son usage, *pag.* 463, 465, 467.
Cani-Apro-Lupo-Vulpes, *pag.* 278.
Caractere des plantes, manieres différentes de l'établir, 330. caractere de l'Evonymoïdes, 331.
Cardasse. Voyez *Figuier d'Inde*.
Carmin, sa préparation, *pag.* 302.
Carrieres des environs de Paris, *pag.* 239, 240. couches ou lits paralléles des carrieres, 240, 241. carrieres ou caves de l'Observatoire de Paris, leur température, 526, 529, 537.
Cartilages sémi-lunaires de l'articulation du genou, leur usage singulier, *pag.* 521 & *suiv.* cartilages mobiles de la mâchoire inférieure, 525.
Carton (espéce de) fait par des guêpes & servant d'enveloppe à leur nid, *p.* 288, 289.
Cataractes des yeux, de diverses sortes, *pag.* 396.
Cavernes ou grottes de la montagne d'Almasaron, *pag.* 313, 316.
Cellules ou alvéoles de la laque, *pag.* 165 & *suiv.* cellules construites par les guêpes & par les abeilles, 280. par les guêpes souterraines, 283, 287, 288. multitude de cellules contenues dans un gâteau, 283, 293. couvercle que les vers des guêpes filent à leurs cellules avant de se métamorphoser, 295. distribution des cellules dans les gâteaux, & différences entre les cellules des vers mâles, des vers femelles, & des mulets, 296. cellules ou cavités du tissu spongieux du poumon, 480 & *suiv.*
Cendres employées à faire du salpêtre, *pag.* 138. alkali des cendres du bois, quand se forme, 160.
Bereus Peruvianus. Voyez *Cierge Epineux*.
Cerveau de personnes mortes d'hydrocéphale, *pag.* 399. enfant né vivant sans cerveau ni cervelet, 447 & *suiv.* 450. cerveau diminué ou détruit par l'hydrocéphale, 450. fondu en une espéce de bouillie dans le crâne d'un fétus monstrueux, 469.
Cervelle de baleine est ce qu'on a nommé *Sperma-Ceti*, *pag.* 253.
Ceze, riviere aurifere, *pag.* 257.
Chacril, écorce employée en medécine, *p.* 183 & *suiv.* comparé au quinquina pour la fiévre, 183, 184. son analyse, 184. donne beaucoup d'extrait résineux, *ibid.* employé de différentes manieres & en différentes maladies, *ibid.* & 185. comparé à l'Ipécacuanha pour la dyssenterie, 185.
Chairs de bœuf, de veau, de mouton, combinées avec l'alun pour faire un phosphore, *pag.* 85.
Chaleur de l'été, ses causes, *pag.* 68 & *suiv.* accroissement ou accélération de la chaleur après le solstice d'été, 71. chaleur de l'été comparée à celle de l'hiver, leur rapport, 72. chaleur de différens étés observée, 526 & *suiv.* heure du jour où la chaleur est à son plus haut degré, 526, 529. chaleur uniforme des carrieres de l'Observatoire, 526, 529. effets de l'humidité & du vent par rapport à la chaleur, 526, 527, chaleur de l'année 1718, *pag.* 537. observation des plus grandes chaleurs moyennes, 537.
Champignons abondans en sel ammoniac, *pag.* 177.
Chapeaux, (matiere des) couleurs de sa flamme, *pag.* 218.
Charbon employé à fixer le nître, *p.* 141, 142, 174. combien une livre de charbon donne de cendres & de sel fixe; 142. charbon de terre de St Etienne & de St Chaumont, 272, 273. les pierres chargées d'empreintes de plantes se trouvent souvent près des mines de charbon, 272, 276. couches de charbon entre des couches de pierres figurées, 277.
Chardon étoilé, *pag.* 352 & *suiv.* sa racine, sa tige, 352. ses feuilles, 352, 353. ses fleurs, 353, 354. saveur de toutes ces parties, 354. leur suc rougit le papier bleu, 354.
Chat ou liévre marin, son accouplement, *pag.* 207.
Chaux employée dans la composition du savon, *pag.* 81. chaux employée à adoucir l'huile distillée de tartre, 82. paroît contenir de l'alkali, 156, 157. indices

qu'elle en donne en différentes opérations, *ibid.* chaux métalliques qui décomposent le sel ammoniac, 156, 160. parties de feu contenues dans les chaux métalliques, *ibid.* chaux vive employée à déphlegmer l'esprit de vin, 170.
Chêne vert sur lequel on trouve le kermès, *pag.* 204.
Chien parlant, *pag.* 267.
Chirurgie, secours qu'elle tire de la méchanique, *pag.* 399, 400.
Chorion, *p.* 418. semble former le *placenta* par son épaississement, 420 & *suiv.* chorion de la truie, 420.
Choupommé, produits de sa distillation comparés à ceux du *Solanum furiosum*, *pag.* 175.
Chûte d'une solution de sel de tartre sur une solution nîtreuse, son effet, *p.* 116, 118 & *suiv.*
Chûte faite par une femme grosse, ses suites, *pag.* 365, 366. autre chûte dans le même cas & ses suites, *pag* 368 & *suiv.*
Chyle ou matieres chyleuses sortant par un abscès à la région ombilicale, *p.* 379, 380. dans quels intestins se forme le chyle, 393.
Cicutaria aquatica, ses effets, *pag.* 368.
Cierge épineux, *pag.* 328 & *suiv.* son accroissement, 328. sa tige, ses racines, 328, 329. ses épines, son écorce, 329. son accroissement, sa fleur, ses étamines, 329. son fruit, 330. cette plante comparée à la raquette ou *opuntia*, 330. culture du cierge épineux, 330, 331. maniere de le multiplier, 331.
Cinnabre, (mines de) *pag.* 307 & *suiv.* expérience pour reconnoître le cinnabre sophistiqué, 311. mines de cinnabre de St Lo, 312. choix qu'il faut faire du cinnabre pour le donner intérieurement.
Circulation entre le fétus & le placenta, *p.* 371, 416 & *suiv.* instrumens pour suspendre la circulation du sang dans un membre, 399, 400. circulation entre la mere & le fétus, 416 & *suiv.* 423. expérience faite sur une chienne à ce sujet, 416. circulation dans le fétus, 423 & *suiv.* question & différens systêmes sur la circulation du sang dans le fétus, 454 & *suiv.* cette circulation considérée dès son origine, c'est-à-dire, dès les premiers instans de la formation ou du développement du fétus, 464, 465 & *suiv.* difficultés touchant la circulation, 485 & *suiv.* différence entre la circulation du fétus & celle de l'animal qui respire, 489.
Cire blanche & cire jaune moins tenaces & moins pesantes que la térébenthine, *pag.* 20. la laque paroît être une sorte de cire, 195 & *suiv.*
Citron, (jus de) son effet sur les turquoises, *pag.* 221.
Clavicule, dans quels animaux se trouve, *p.* 509. quelle part elle a dans les divers mouvemens de l'épaule, 510, 513. ses muscles, 513, 516. un de ses usages, 521.
Cloison de la bouche ou valvule du gosier, *pag.* 402 & *suiv.* 431 & *suiv.* du nez, 402. de la poitrine. Voyez *Médiastin.* Cloison des oreillettes du cœur, ou membrane valviforme du trou ovale, 454, 456, 458, 459, 460.
Cloisons de la coquille du nautile, *p.* 236. de celle du limaçon, 236.
Coagulum résultant du mélange de l'huile de tartre avec une dissolution de fer par l'eau forte ou par l'esprit de nître, *pag.* 146. avec une partie de cette dissolution mêlée d'eau, *ibid.*
Coccos Baphicha, *pag.* 200.
Coccum squarlatinum.
Coccus baphica.
Coccus infectoria. Voyez *kermès.*
Coccus ou *Vermiculus.* Voyez *kermès.*
Cochenille de Pologne, *pag* 201. cochenille d'Amérique, ce que c'est, renflée dans l'eau, puis observée à l'œil nud & au microscope, 202. analysée, ses principes chimiques, 203. ses usages, 203. sa couleur naturelle, changement qu'y produit l'étain, 203. avec quoi il faut préparer la teinture qu'on en tire, 205, 206. altération qu'y cause l'eau, 206.
Cœcum, sa valvule, *pag.* 392 & *suiv.*
Cœur (muscles du) de personnes empoisonnées par une racine, *pag.* 368. situation du cœur dans la poitrine, sa forme, 426. n'est pas entiérement couvert par les poumons lorsqu'on respire, 427. cœur du fétus, 454. cœur des poissons & des amphibies, 454, 455. cœur d'un fétus sans trou ovale, 458. préparations anatomiques du cœur, 460, 461. inconvéniens des préparations séches comparés à ceux des préparations fraiches, 460, 461. premier développement du cœur du fétus, 465 & *suiv.* cœur d'un homme mort dans les convulsions, 476.

Cohobations employées à volatiliser différens sels par l'eau, *pag.* 80 *& suiv.* achevent cette volatilisation commencée dans le savon, 83.

Colcothar, combien tire d'humidité de l'air, *pag.* 89. colcothar ou safran de mars resté après une préparation de sublimé corrosif, 113. colcothar produit par la calcination de la pierre des mines de St Bel, 314, 315. colcothar naturel d'Almasaron, 316.

Colon, (hernies faites par le) *pag.* 363, 364. arc de colon engagé dans une masse squirreuse, 380, 381.

Colutea, (indigotier rapporté par quelques-uns au genre de la) *pag.* 346.

Concentration de l'urine humaine par la gelée, *p.* 129.

Concombre sauvage, plante purgative, *pag.* 181 *& suiv.* son fruit, sa graine, sa racine, 182. analysé, *ibid.* employé de différentes manieres, *ibid.*

Concrétion pierreuse & bleue du Tirol, *pag.* 220.

Confits, préparation préliminaire des maroquins qu'on veut faire teindre en rouge, *pag.* 199.

Consonances, ce qui les produit, *p.* 36.

Contagieuse, (maladie) *p.* 368.

Convulsions occasionnées par une frayeur & suivies de la mort, *p.* 476. état du poumon & du cœur dans ce sujet, 476.

Coques de kermès, *p.* 200, 201, 203 & *suiv.* de l'insecte du Knavel, 201. différentes opinions sur les insectes qui en sortent ou qui s'y introduisent, 204, 205. espéces de coques semblables à des racines attachées à une corne de bœuf qui avoit séjourné dans la terre, 250, 251.

Coquillages pétrifiés, *p.* 207, 274, 275. on en trouve beaucoup plus que d'arêtes ou d'empreintes d'autres poissons, 241.

Coquilles, leur formation & leur accroissement, *p.* 232 *& suiv.* bandes qui indiquent les différentes couches des coquilles, 235, 236. cloisons de la coquille du nautile, 236. de celle du limaçon, 236. coquille des pinnes marines, 242 *& suiv.* des moules, 243. charniere de ces coquilles, 243. deux couches de matiere différente dans la coquille de la pinne marine, 243. filets d'une de ces deux couches, 243, 244. feuilles de l'autre couche, 244. petites coquilles de mer trouvées dans des grès, 275.

Cordes sonores, *p.* 36.

Cordon ombilical de petits chiens, comment comprimé par la mere, *p.* 385. cordon ombilical d'un fétus humain, 398. cordon ombilical coupé sans avoir été lié, ce qui en arriva, 416, 417. structure du cordon ombilical, 417. corps spongieux & vaisseaux sanguins qui le composent, 417, 418. cordon ombilical est la voie, ou l'une des voies par où le fétus reçoit sa nourriture, 424. cordon ombilical d'un fétus difforme, 442. membranes dont la réunion forme ce cordon, 445.

Corne de bœuf trouvée dans la terre, revêtue de tuyaux ressemblans à des racines, *p.* 250, 251. insecte qui ronge la corne, les cheveux, l'écaille, 251.

Corne de cerf, (sel de) fermente avec le sel de tartre, *p.* 78. on en tire du sel ammoniac, 131.

Corps plongés dans un tourbillon d'eau, quels sont ceux qui s'approchent ou qui s'éloignent le plus de l'axe du tourbillon, *p.* 19. *& suiv.*

Corps humain, réparation de quelques-unes de ses parties mutilées, comme le nez, les lévres, &c. par une espéce de greffe, *p.* 413 *& suiv.*

Corpuscules, prétendus torporifiques de la torpille, *p.* 186, 189.

Cortex Elaterii. Voyez *Chacril.*

Couches parallelles des carrieres, *pag.* 240, 241. deux couches de matieres différentes dans la coquille de la pinne marine, 243, 244. couches plus minces qui composent l'une de celles-ci, *voy. Feuilles.* couches ou feuilles de l'enveloppe des guêpiers souterrains, 285, 286. de celle des guêpiers ou nids construits par les frélons, 289. couches de l'espéce de gypse nommée pierre à miroir, 313. du talc, de la pierre sélénite, 313.

Couleurs de différentes sortes de laques, & des différentes parties de cette matiere, 197, 199. des excrémens d'un ver qui s'attache aux roses, 202, 203. de la figue d'inde, 202. couleurs que donnent la cochenille & le kermès, 203, 206. couleurs des turquoises de différentes qualités, 208. leur couleur lorsqu'on les tire de la miniere, 211, 215, 219. comment acquierent les couleurs bleues, 212, 215 *& suiv.* différentes couleurs de la flamme de différentes matieres embrâsées, 218. matieres minérales qui don-

nent la couleur bleue, 220, 221. couleur des turquoises s'altère & non celle des autres pierres précieuses, 221. couleurs que produit dans certains poissons la matiere argentée & brillante qui se trouve sous les écailles, 230, 231. couleurs des aîles de la plûpart des papillons, d'où proviennent, 231. cause générale des couleurs des pierres précieuses, 237. différentes couleurs des perles ou pierres de la pinne marine, 247, 248, 249. causes de la couleur plus ou moins vive du sang, 487 *& suiv.* 491, 492.

Couperose, mélanges qui produisent des cristaux verts de couperose, *p.* 317.

Courans différens subsistant ensemble & sans se confondre dans le même liquide, *p.* 117, 118.

Couvercle que les vers de guêpes filent à leurs cellules avant de se métamorphoser, *p.* 295.

Crabrones, *p.* 280.

Cracher, usage de la langue dans cette fonction, comment suppléé dans une fille sans langue, 471.

Craie décompose le sel ammoniac, *p.* 156.

Crâne de personnes mortes d'hydrocéphale, *p.* 399. d'un enfant monstrueux par la tête, 440. d'un autre enfant monstrueux, 469.

Crapaud trouvé dans un orme, *p.* 279. autre trouvé dans un chêne, 279.

Cristal (fusion du) facilitée par la chaux, *p.* 157. formation du cristal de roche, 237 *& suiv.* parfaitement semblable à celle des cristaux salins en chimie, 238.

Cristallins glaucomatiques, *p.* 396. état du cristallin dans les yeux d'une vieille femme à qui on avoit fait trois mois avant sa mort l'opération de la cataracte, 396.

Cristallisation de différens sels dissous dans une même portion d'eau, *p.* 106, 107. cristallisation formée sur des linges par la rencontre des alkalis d'une forte lessive, & de la vapeur du soufre, 163. cristallisation du tartre vitriolé ordinaire, *ibid.* cristallisations bleues du pays de Simore, 220. cristallisations des mines de cuivre de St Bel, 313, 314. & des cavernes de la montagne d'Almasaron, 313, 314.

Cristaux de savon, *p.* 80 & 81. de salpêtre & de sel commun dont les dissolutions avoient été mêlées, 106, 107. cristaux formés par sublimation, 127. cristaux gypseux provenant d'une sorte de pierre tirée des mines de cuivre de St Bel, 314. cristaux verts de couperose, par quoi produits, 317.

Crotaphite, (section du muscle) suites qu'elle eut, *p.* 397.

Crysalides qui se trouvent dans la laque, *p.* 196 *& suiv.*

Cuirs dorés, ce que c'est, *p.* 230, 231.

Cuisse, (muscle de la) *p.* 504.

Cuivre, son rapport avec l'argent & le plomb, *p.* 151, avec le mercure & la pierre calaminaire, *ibid.* avec le régule d'antimoine & le fer, *ibid.* grande divisibilité de sa matiere colorante, 218. couleurs qu'il donne, 221. semble être la matiere colorante des émeraudes, 221. il y a peu de rivieres qui roulent des paillettes de cuivre, 266. mines de cuivre à St Bel en Lyonnois, 313 *& suiv.* comment on y sépare ce métal de sa mine, 314.

Cynoglossoïdes, (deux espéces de) *p.* 347 *& suiv.* racine & tige du cynoglossoïdes de Ceilan, 347. ses feuilles, ses fleurs, 348, 349. rougissent le papier bleu, 349. cynoglossoïdes d'Afrique, sa tige, 349. ses feuilles, ses fleurs, 349, 350.

D

Débordement de la mer, *pag.* 30.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, 194. maniere de l'observer, *pag.* 40. observations de la déclinaison, 527, 529 *& suiv.* 340. tems calme, favorable à ces observations, 535.

Décoctions des plantes médicinales, préférables aux sucs tirés des mêmes plantes, *pag.* 182.

Défenses des sangliers d'Afrique, *p.* 277.

Déglutition, parties qui servent à l'opérer, *p.* 401 *& suiv.* tentatives pour suppléer au besoin à la déglutition, en faisant passer des liquides dans l'œsophage par la voie du nez, 403 *& suiv.* inconvéniens de cette pratique, précautions à prendre en l'employant, 405, 406. méchanique de la déglutition, 408, 434 *& suiv.* usage de la langue dans cette fonction, comment suppléé dans une fille sans langue, 471.

Dendrites dures & dendrites tendres, *pag.* 273.

Densité, en quoi consiste, *p.* 490.

Dentelé (*grand*), muscle de l'omoplate, sa

situation, ses effets, *p.* 496, 514, 515, 516.
Dents pétrifiées, *p.* 212, 213, 222, 223, 306. dents des baleines, leur nombre & leur poids, 253. Dents & machoires de poissons des Indes pétrifiées & trouvées en France, 304, 305. dents d'une fille sans langue, 472. d'un petit garçon qui avoit perdu la langue, 472. dents concourent avec les autres parties de la bouche à former la parole, 472.
Développement successif des vaisseaux & des parties du corps du fétus, 465, 467.
Diaphragme (comment le cœur est posé sur le), *p* 426. nerfs diaphragmatiques, 427.
Digestion, pag. 397, 472 *& suiv.* observée dans les quatre estomacs d'un bœuf, 493, 494, 495.
Dissection, nécessité d'employer en différens cas différentes méthodes de dissection, *p.* 425, 453.
Dissolvans employés sur l'agaric, *p.* 75, 96. tranquillité extérieure de mouvemens intérieurs des liqueurs dissolvantes, 97. comment ces liqueurs agissent, *ibid.* conjectures sur la maniere dont les sels dissous sont logés dans leur dissolvant, expérience à ce sujet, 104 *& suiv.* qualités que doivent nécessairement avoir les parties des dissolvans, relativement à celles du corps dissous, 112. quels sont entre les dissolvans chimiques ceux qui exhalent les vapeurs les plus nuisibles, 179.
Dissolution des sels dans l'eau commune, différentes circonstances de la dissolution de différens sels, *p.* 97 *& suiv.* dissolution du mercure, de l'argent, du bismut, par l'esprit de nitre, 101. dissolution successive de plusieurs sels dans une même portion de liquide, 103 *& suiv.* circonstance remarquable de la dissolution successive de certains sels dans la même portion d'eau, 109, 110. moyens d'empêcher l'exhalaison de certaines vapeurs dans les dissolutions chimiques, 179 *& suiv.*
Distillation des liqueurs vineuses, des fumiers d'herbes pourries, du tartre & des autres sels essentiels, *p.* 141. du salpêtre, 145. de la limaille de fer chargée d'eau, 143. d'une solution de fer par l'esprit de nitre, melée avec l'huile de tartre, 146, 147. la distillation fait connoître la quantité des eaux-de-vie, 165. distillation du vin au bain-marie donne de bonne eau-de-vie, 171. usage & effets des intermedes alkalins terreux dans certaines distillations, 173, 177. la distillation d'un mixte ne donne pas toujours une idée juste de ses propriétés, 175, ni même de ses principes, 176. moyens de remédier à quelques inconvéniens de la distillation, & de dégager les acides des mixtes, 177.
Doigts, fétus ayant six doigts à une main, *p.* 469.
Dorsal (grand), pag. 518, 519.
Doux, riviere aurifere, *p.* 257.
Dure-mere, son état dans des personnes mortes d'hydrocéphale, *p.* 399.
Dyssenteries manquées par l'ipécacuanha, guéries par le chacril, *p.* 185.

E

Eau passe plus aisément que l'air à travers une vessie, *p.* 11. expériences faites dans un tourbillon d'eau, avec des corps de formes différentes & de pesanteurs inégales, *p.* 12 *& suiv.* eau fermente avec un esprit de soufre concentré, 78. eau nécessaire à la volatilisation de certains sels, 81. nuisible à la volatilisation des sels fixes dans certains cas, *ibid.* eau distillée & cohobée nombre de fois sur du sel commun, sur du sel de tartre, *ibid.* eau dissout les différens sels avec différentes circonstances & à différentes doses, 97 *& suiv.* eau suffisamment chargée d'un sel en peut encore dissoudre d'autres, puis agir de nouveau sur le premier, 99, 103 *& suiv.* eau dans la dissolution des sels a deux fonctions, celle de véhicule & celle d'intermede, 101 *& suiv.* finesse que doivent avoir les parties de l'eau relativement aux acides qu'elle dissout, 112, 113. combien s'insinuent aisément dans les alkalis, *ibid. & suiv.* quelle est la cause de la fluidité de l'eau, 116, 117. régularité des mouvemens internes de l'eau, 116, 117. eau qui tenoit du nître en dissolution, ce qu'elle peut devenir après la précipitation de ce nître par l'huile de tartre, 119 *& suiv.* eau contenue dans le salpêtre, 142. rapport de l'eau avec les esprits ardens & les sels, 151. volatilité de l'eau comparée à celle de certains sels, 178. comment l'eau contribue à la formation du cristal de roche & des pierres en général, 237 *& suiv.* eau de la mer a couvert toute la terre, 240, 274, 275. con-

jectures sur la retraite des eaux & preuves de leur séjour, 240, 241. vestiges de leur décroissement en Dauphiné, 275. eau trouvée dans l'estomac & dans les poumons de personnes noyées, 408 *& suiv.* comment peut y être entrée, 408, 409 *& suiv.* eau dans les poumons des asthmatiques & des hydropiques, 409. quantité d'eau de pluie & de neige tombée en différentes années, 526 *& suiv.* eau n'augmente plus de chaleur passé un certain degré, 537.

Eau-de-vie, manieres d'en connoître la qualité, *p.* 164 *& suiv.* 170. eau-de-vie tirée du vin par la distillation au bain-marie, 171.

Eau-forte semble contenir, outre les acides nitreux, des acides vitrioliques, *p.* 146 *& suiv.* ses effets sur les turquoises, 221, 222.

Eau régale qui se forme dans une préparation de sublimé, *p.* 154, 155. effets de l'eau régale sur les turquoises, 221.

Ecailles du poisson nommé able ou ablette, *p.* 224. matiere brillante qui les double, 224 *& suiv.* & qui semble servir à leur formation, 227. structure de ces écailles, 227. conjectures sur la formation des écailles de poisson en général, 229. écailles moins brillantes que les lames dont elles sont formées, 230. écailles brillantes d'un insecte qui se loge dans les livres, 231.

Ecarlatte, (graine d') *p.* 196. laques & autres matieres qui donnent la teinture d'écarlatte, 197 *& suiv.* cochenille sert à cette teinture, & par quel moyen, 203, 206. écarlatte de graine, 206.

Ecorce, fonction de l'écorce dans l'opération de la greffe des arbres, *p.* 326. écorce du cierge épineux, 329. effet d'une incision longitudinale faite à l'écorce des arbres pour les préserver de la mousse, 334, 335.

Ecusson, greffes des arbres à noyaux en écusson, *p.* 325 *& suiv.* comment il faut placer les écussons pour avoir promptement du fruit, 327.

Elaterium, *pag.* 182 *& suiv.* d'où vient ce nom, 182. elaterium des anciens, sa préparation, *ibid.* elaterium de M. Boulduc, 183. Voy. *concombre sauvage.*

Emaux, choix de l'huile qu'on y employe, *p.* 94.

Emeraudes, d'où semblent tirer leur couleur verte, *p.* 221. frottées sur la pierre de touche, 221.

Emerus comparé à l'indigorier, différences essentielles entre ces deux plantes, *pag.* 346.

Emétique employé avec succès dans un vomissement de sang, *p.* 366, 367.

Empreintes de plantes sur des pierres. Voyez *plantes*, *pierres*.

Enduit impénétrable à l'eau, *p.* 78.

Enfant sans articulations, *p.* 440. enfans monstrueux, 440 *& suiv.* enfans nés vivans sans cerveau, 447, 450. enfans sans tête, 452.

Epaule, ses divers mouvemens, & muscles qui y contribuent, *p.* 495 *& suiv.* 504 *& suiv* 609 *& suiv.* mécanique de son élévation & de son abaissement, 511, 512 *& suiv.* 517 *& suiv.* de son mouvement en avant & en arriere, 512 *& suiv.* 720 *& suiv.*

Epiglotte, *p.* 401. relevée dans des personnes noyées, 408 409 *& suiv.* abaissée dans des autres morts, 409. renversée sur la racine de la langue dans un fétus monstrueux, 469.

Epiploon (portion de l') formant une hernie avec une portion du colon, *p.* 363, 364. épiploon d'une personne morte d'une difficulté absolue d'avaler, 374 *& suiv.* portion de l'épiploon engagée dans une tumeur squirreuse, 380. ouverture qui se trouve dans l'épiploon, 429, 430. épiploon soufflé par cette ouverture, 430. membrane nommée par Winslow petit épiploon, 430.

Eponge de riviere, sorte de plante, *p.* 321 *& suiv.* sa base, 321. ses tiges, 321, 322. son mucilage, 322, 323. ses pores, 322, 323. sa structure, 323. effets du frottement de cette éponge sur la peau, 323.

Eprouvette, un des moyens dont on se sert pour connoître la qualité de l'eau-de-vie, *p.* 165.

Eraut, cette riviere s'abaisse quelquefois subitement, & dans quelles circonstances, *p.* 60. cette riviere est aurifere, 266.

Espéces, production de nouvelles espéces de plantes jugée possible, *p.* 358.

Esprit tiré des fleurs de pêchers, *p.* 77.

Esprits acides, ce que c'est, *p.* 101. effet du mélange des esprits acides avec l'huile de tartre expliqué, 101, 102, 103. esprit acide tiré de la laque en grains & de la laque en bâtons, en quoi different, 200.

Esprits ardens, leur rapport avec l'eau, *p.* 151.

Esprit de nître fermente avec l'esprit de sel, *p.* 77. ce que c'est que l'esprit de nître, 101. cet esprit combiné avec le sel ammoniac, 131. avec les sels volatils, 132, 138. esprit de nître paroît contenir aussi des acides vitrioliques, 146. employé dans la préparation du sublimé, 152 & *suiv.* mêlé à l'esprit de sel le rend plus propre à dissoudre l'or, 153. vapeurs & odeurs des dissolutions métalliques faites par l'esprit de nître, comment réprimées ou corrigées, 179 & *suiv.* esprit de nître employé dans la teinture de la cochenille, 203, 206.

Esprit de sel, alkali à l'égard de l'esprit de nître, *p.* 77. esprit de sel marin employé à faire du sel ammoniac, 130, 131. cet esprit combiné avec tous les sels volatils, donne du sel ammoniac, 132. dissout l'or difficilement s'il n'est animé par l'esprit de nître, 153. employé seul avec le mercure dissous dans l'esprit de nître pour faire le sublimé, 154.

Esprit de vin employé dans la préparation du savon à froid, *p.* 82. dans la falsification de l'huile d'aspic, 92. n'agit point sur les petrols, 95. en quoi l'esprit de vin differe de l'eau-de-vie, 165. manieres d'en connoître la qualité, *ibid.* épreuve de l'esprit de vin par la poudre à canon, 167. épreuves par la déflagration pour connoître plus au juste la quantité de phlegme contenue dans l'esprit de vin, *ibid.* & *suiv.* ce phlegme fait connoître la quantité bonne ou mauvaise de l'esprit de vin, 170, 171 esprit de vin tartarisé est moins déphlegmé qu'on ne croit, 170. esprit de vin combiné avec la chaux vive, puis distillé, *ibid.* esprit de vin qui sent le feu, phlegme huileux qu'il donne, 171. pourquoi l'esprit de vin est préférable à l'eau-de-vie pour la composition des liqueurs à boire, *ibid.* esprit de vin versé dans les dissolutions chimiques avec de l'huile, ou au lieu d'huile, 181. sur la liqueur nommée par les faiseurs de perles essence d'Orient, 230. esprit de vin coloré employé à des injections anatomiques, 475.

Esprit de vitriol, combien tire d'humidité de l'air, *p.* 89. ce que c'est que l'esprit de vitriol, 101. combiné avec les sels volatils, ne donne que très-peu d'ammoniac, 132.

Essais chimiques ne font connoître les acides & les alkalis qu'autant qu'ils sont séparés les uns des autres, *p.* 175, 176.

Essence d'Orient, matiere qui sert à colorer les perles fausses, *p.* 224 & *suiv.* comment on la tire des écailles de l'ablette, 224. comment on l'emploie, 225. cette matiere observée au microscope, lames dont elle est composée, leur finesse, leur solidité, 225. leur éclat, 226. comment sont arrangées sur la surface interne des écailles, 226. membranes & vaisseaux qui les contiennent, 226. matiere à-peu-près semblable qui se trouve aussi sous la peau & dans le ventre du même poisson, 228. altération à laquelle l'essence d'Orient est sujette, 229, 230. ce qui arrive lorsqu'on la fait bouillir, 230. effet du mêlange de cette essence avec l'esprit de vin, 230. effet de l'eau ajoutée à ce mêlange, 230.

Essentiels. Voyez *Sels essentiels.*

Estomac, son état dans l'hydropisie timpanite, *p.* 360. communications soupçonnées entre l'estomac & la vessie, 367, 368. état de l'estomac dans des personnes mortes pour avoir mangé de la *cicutaria aquatica*, 368. dans une personne morte d'une difficulté absolue d'avaler, 374 & *suiv.* situation des deux orifices de l'estomac dans l'état naturel, 377, 428, 429. estomac ulcéré, 380 & *suiv.* estomac de personnes noyées ne contenant que peu ou point d'eau, 408, 409. estomacs d'un agneau mort-né, 424. forme & situation de l'estomac dans l'état naturel, 428, 429. ses fibres musculeuses, ses mouvemens, 492, 493. estomacs d'un bœuf observé étant pleins d'alimens fraîchement avalés ou ruminés, 493. glandes apparentes dans un estomac humain, 495.

Etain, effet d'une dissolution d'étain sur la couleur de la cochenille, sur celle de l'or aussi dissous, *pag.* 203. il y a peu de rivieres qui roulent des paillettes d'étain, 266.

Etamines des fleurs d'un caille-lait, *p.* 320. de celle du cierge épineux, 329.

Eté, cause générale de la chaleur de l'été, cette chaleur comparée à celle de l'hiver, *p.* 68 & *suiv.* différence de la lumiere que nous recevons du soleil en été à celle que nous recevons en hiver. 71 & *suiv.*

Etoiles fixes, leur distance à la terre & leur grandeur,

grandeur, *p.* 44. étoiles qui paroissent & disparoissent, étoile de la baleine, 65, 66.

Etoiles de la turquoise qui a passé par le feu, *p.* 117.

Evonymoïdes, *p.* 331 *& suiv.* caractere de ce genre de plante, 331. trois especes d'*évonymoïdes*, 331. sa fleur, son fruit, 331. en quoi differe de *l'evonymus*, 331. s'entortille autour des arbres ou sur lui-même sans avoir de mains ni de vrilles, 332. effet de ses feuilles desséchées, 333.

Excrémens putréfiés, lessivés, évaporés, puis distillés, *p.* 78. excrémens d'un ver qui s'attache aux roses rouges, 102.

Excrescence de chair spongieuse formant le sommet de la tête d'un enfant monstrueux, *p.* 448 *& suiv.*

Exomphale monstrueuse, *pag.* 444. autres exomphales, 445 *& suiv.*

Extinction de voix périodique, accidens qui l'avoient précédée, symptômes qui l'accompagnoient, comment guérie, *p.* 412.

Extrait tiré de l'agaric, *p.* 75, 76. de la racine de concombre sauvage, 182. du chacril, 184. extrait que l'on tire de la laque aux Indes & qui conserve le nom de laque, 199.

F

Farines de froment, de seigle, d'orge combinées avec l'alun pour faire du phosphore, *p.* 85.

Fausse couche arrivée quelques mois aprés une chûte, état du fétus & de ses enveloppes, *p.* 365, 366. fausse couche, & pourtant tardive, à la suite d'une chûte, 369 *& suiv.*

Fémur, son articulation avec le tibia, *pag.* 521.

Fer aimanté ayant plus de vertu magnétique que l'aimant même, *p.* 53 *& suiv.* a plus de force en présence de la pierre d'aimant, 55. perd sa vertu tout d'un coup pour en prendre une contraire, *ibid.* fer exposé au courant de la matiere magnétique devient aimant en se rouillant, 55. verge ou fil de fer suspendus en l'air dans la direction du courant magnétique, s'aimantent par cela seul, *ibid.* apparences de vitriol dans des solutions de fer par l'eau-forte & l'esprit de nitre, 146. limaille de fer qui donne un sel volatil, 145. ce que contient le fer, *ibid.* solution de fer par l'esprit de nître, combinée avec l'huile de tartre, puis distillée, 146, 147. rapport du fer avec le régule d'antimoine, l'argent, le cuivre & le plomb, 151. dans quels cas le fer contient ou non de l'alkali soit fixe soit volatil, 158, 159. fer dissous par l'esprit de nître, vapeurs qu'il exhale pendant l'opération, comment réprimées, 180, 181. fer mêlé avec l'or dans certains terreins, 264, 269. le fer fournit une couleur noire, 271. fer employé à séparer le cuivre de sa mine, 314. fer mêlé avec les sels acides du vitriol & de l'alun de plume, 317.

Fermentation, l'air y est nécessaire, *p.* 89. effets de la fermentation sur le pastel, 139. sur les sucs des plantes, sur les plantes mêmes, 140, 141. sur le tartre, 141. sur les plantes que nous digérons, 495.

Ferriet, ruisseau aurifere, *p.* 257.

Fertilité de la terre, quelles sortes de températures y sont plus favorables, *p.* 528 *& suiv.* fertilité de la terre attribuée à la neige, 534. observation qui dément cette opinion, 534.

Fétus de couleuvre observé au moment où il commence à éprouver l'action de l'air, *p.* 250. fétus déplacés dans des ovipares & dans des vivipares, 252, 253. fétus humain hors de la matrice, 365, 384. fétus très-petit relativement au placenta, 365, 366. fétus morts qui sont restés long-tems dans le ventre de la mere sans s'y corrompre, 366. circulation entre le fétus & le placenta, 371, 423, 424. entre le fétus & la mere, 416 *& suiv.* 423 *& suiv.* force qui pousse le sang dans le fétus, 413 *& suiv.* par quelle voie le fétus reçoit la nourriture, 424. fétus manquant, dit-on, de vaisseaux ombilicaux, 424. fétus humain monstrueux, 440. autre fétus monstrueux ou difforme, 441 *& suiv.* autres fétus monstrueux, 444, 445 *& suiv.* causes qui peuvent empêcher le fétus de se nourrir & de croître, 449. influence de l'imagination de la mere sur le fétus combattue, 452. question sur la circulation du sang dans le fétus, 454 *& suiv.* fétus sans trou ovale, 458. fétus sans canal artériel, 458. fétus monstrueux, 468, 469.

Feu, son action dans le phosphore, *p.* 88, 90. fluidité de l'eau attribuée à la matiere du feu, 116. feu nécessaire à la produc-

tion des sels alkalis, 139 & *suiv.* 171. parties de feu contenues dans la chaux, 156, 157. dans les chaux métalliques, 160. effets du feu dans les analyses anciennes, 171 & *suiv.* changemens que l'action du feu apporte à la couleur de certaines pierres, 211, 212. effets du feu sur les turquoises, 211, 212, 215, 220. comment doit être conduit & ménagé pour les colorer, 215, 216. ce qui arrive lorsqu'on le laisse agir trop long-tems sur la mine, 216, 217. le feu dissout les couleurs, 218. effets du feu sur des os trouvés dans une roche & sur des os récens, 307. sur la lymphe & sur le bouillon, 393, 394. sur les eaux d'un hydropique, & sur la poche qui les contenoit, 396.

Feuilles tendres du pêcher employées en infusion, *p.* 77. de romarin, de baume, de sené, combinées avec l'alun pour faire du phosphore, 86, 91. feuilles de deux especes de caille-lait, 320, 321. feuilles de *l'evonymoïdes*, 331, 332, leur effet étant séchées, 333. feuilles de l'*evonymus*, 331. feuilles du *lamium*, 336 & *s.* du *kali*, 339. de l'indigotier, 344. du *cynoglossoïdes*, 348, 349, 350. d'un chardon étoilé, 352, 353. d'une ambrette, 354, 355, 356. de deux especes de mercuriale, 357, 358.

Feuilles ou couches dont les os & certaines pierres sont composés, *p.* 213, 239. feuilles de la mine de turquoise, 213, 214. des troncs d'arbres, 239. de la nacre & des perles de la pinne marine, 244, 248, 250.

Feuillet ou troisieme estomac du bœuf, état des alimens dans cet estomac, *p.* 493. s'il s'y fait une trituration, 494.

Feuillets soyeux d'où part la houpe des fils de la pinne marine, *p.* 246. feuillets charnus qui les séparent, 246. feuillets qui composent les pierres figurées de St. Chaumont, 273.

Fibres du bois & de certaines plantes, comment deviennent propres à faire du papier, *p.* 290. fibres d'une espece de gypse, de l'alun de plume, 313. état des fibres de l'estomac & des intestins dans les personnes attaquées d'hydropisie timpanite, 360. fibres de la trachée-artère, 476, 479, 484. fibres de l'estomac, 492.

Fiévres intermittentes guéries par le chacril, *p.* 184. reflux des matieres purulentes cause la fiévre, 383.

Figue d'Inde, sa couleur & ses effets, *p.* 202.

Figuier d'Inde, plante d'Amérique sur laquelle on recueille la cochenille, *p.* 202. ses feuilles, son fruit, 202.

Figures des corps employés à des expériences dans un tourbillon d'eau, semble influer sur les résultats, *p.* 17, 19. figures déterminées des parties gypseuses qui se trouvent dans certains mixtes, 513, 314, 317 & *suiv.* figures propres & constantes des parties qui composent certaines substances, 318.

Filiere des pinnes marines & des moules, *p.* 245, 246. des pectongles, 245.

Fils des pinnes marines & des moules, *p.* 242. fils des pinnes marines employés dans des étoffes, 242. houpe qu'ils forment, 245. feuillets soyeux, d'où ils partent, 246. fils des vers des guêpes, couvercles qu'ils font à leurs cellules avec ces fils, 295.

Flamme verte, produite par le verd-de-gris, *p.* 218. flamme bleue, verte & violette de la matiere des chapeaux, 218.

Fleurs de pêcher, leurs usages dans la médecine, *p.* 76, 77. analysées, *ibid.* fleurs combinées avec l'alun pour faire du phosphore, 86. fleurs ammoniacales, données par un mélange de sels volatils & d'huile de soufre, 132. de sel ammoniac & d'hématite, 158, 159. fleurs martiales de sel ammoniac, *ibid.* fleur saline, formée par la rencontre de la vapeur du soufre & des sels alkalis d'une forte lessive, 163. fleurs de deux especes de caille-lait, 320, 321. du cierge épineux, 329. fleurs de l'*evonymoïdes*, 331, 332, 333. de différentes especes de lamium, 336 & *suiv.* du *kali*, 339, 340. de l'indigotier, 344 & *suiv.* du *cynoglossoïdes*, 348, 349, 350. d'un chardon étoilé, 353, 354. d'une ambrette, 355, 356. de deux especes de mercuriale, 357, 358.

Fluides, calcul de leur action, *p.* 47 & *s.* quelle est la cause de la fluidité, 116, 117.

Fluidité, en quoi consiste, *p.* 490.

Flux & reflux d'un puits, *p.* 59.

Foie d'un hydropique, *p.* 395.

Fourneau qui sert pour donner la couleur aux turquoises, *p.* 215 & *suiv.* 223.

Fours qui servent pour séparer le mercure de la mine de Cinnabre d'Almaden, *pag.* 309, 310.

Fractures des os, machine pour les réduire, *p.* 385 & *suiv.* boîte pour le pansement

des fractures compliquées de la jambe, 387 *& suiv.* fracture du bras, suivie d'une extinction de voix périodique & d'autres accidens, 412.

Frêlons, pag. 280, 289. leurs nids, ou guêpier, 289, 290.

Frémissement des parties insensibles des corps sonores, causes du son, *p.* 36 *& suiv.*

Froid observé en différens hivers, *p.* 526 *& suiv.* froid de 1709 & de 1716, *p.* 537. observation des plus grands froids moyens, 537.

Fruit & semence d'un arbre des Indes, reconnu dans les empreintes des pierres de S. Chaumont, *p.* 303. maniere de greffer les arbres de fruits à noyaux pour qu'ils rapportent dès la premiere année, 325 *& suiv.* fruit du cierge épineux, 330. fruit de l'*évonymoïdes*, 331, 313. de l'*évonymus*, 331. du kali, 339, 340.

Fumées produites par la rencontre des vapeurs des acides & des alcalis volatils, *p.* 78.

Fumeterre abonde en sel ammoniac, *pag.* 177.

Fumiers d'herbes pourries, ce qu'ils donnent par la distillation, *p.* 141.

Fusées de bombe, leur proportion, *p.* 41.

G

GAINES qui revêtent les vaisseaux du *placenta*, *p.* 418, 419 *& suiv.* 422. gaînes des artères & des veines pulmonaires, 478, 479. moyen de les voir distinctement, 478, 479.

Galeopsis procerior, &c. employé comme résolutif, *p.* 338. infusion de cette plante faite dans l'huile-au-soleil, 338.

Galet (boire au). Voyez *régalade.*

Galets, dont le fond des mers est rempli, trouvés dans des pierres de grès, *p.* 275.

Galeus piscis, pag. 278.

Galles de certains arbres & arbrisseaux, *p.* 200, 201 *& suiv.*

Gallium saxatile minimum, supinum & pumilum. Voyez *caille-lait.*

Gallium saxatile, supinum, moliore folio. Voyez *caille-lait.*

Gardon, riviere aurifere, *p.* 257.

Garent-oguen, espece de *gin seng* de Canada. *Voy.* gin-seng.

Garonne, riviere aurifere, *p.* 257.

Gâteaux à cellules, construits par les guêpes & par les abeilles, *p.* 280. par les guêpes souterraines, 283. multitude de cellules qu'ils contiennent, 283, 293. liens ou colonnes qui attachent ces gâteaux, 283, 284, 287, 288. gâteaux construits par d'autres guêpes sur des plantes, des branches d'arbres, 288, 289, 297.

Gemme (sel) est l'ammoniac des anciens, *p.* 126.

Genou, ses mouvemens, *p.* 521 *& suiv.*

Genre des plantes, subdivision proposée pour les genres trop étendus, *p.* 350.

Gésier ou estomac des oiseaux, comment s'y fait la digestion, *p.* 494.

Gin-seng, pag. 341 & suiv. où se trouve, vertus attribuées à cette racine à la Chine, 342. espece de gin-seng trouvée en Canada, 342, 343. se multiplie peu, & seulement dans des bois de haute futaie, 343.

Glandes de l'estomac, usage singulier attribué à ces glandes, *p.* 368. grains contenus dans une tumeur au bras, qui paroissoient des glandes durcies, 391, 392. glande pituitaire, skirreuse dans des personnes mortes d'hydrocéphale, 399. glandes amygdales, sublinguales, 401. glandes qui fournissent des sucs pour la digestion, 493. éminences paroissant des glandes gonflées dans un estomac humain, 495.

Glastum (indigotier rapporté par quelques-uns au genre du), *p.* 346.

Globe de feu, pag. 59.

Glossocome des anciens, *p.* 387.

Glossopetres, ce que c'est, *p.* 212, 213.

Glotte, pag. 401. son usage, 402. accidens qui arrivent lorsqu'il y entre quelque portion des alimens, des liquides qui doivent couler dans l'œsophage, 405, 435. glotte ouverte dans des personnes noyées, 408 *& suiv.* pourquoi il n'y entre pas toujours de l'eau dans ce cas, non plus que des matieres, lorsque l'on vomit, 410.

Gosier, de quoi est formée cette cavité, *pag.* 401. valvule du gosier, 431. son jeu dans les différentes manieres de boire & d'avaler, 431 *& suiv.*

Goût, la langue en est le principal organe, *p.* 401. fille privée de la langue, sans être privée du sens du goût, 470.

Gouttieres de la langue, *p.* 401, 434 *& s.*

Graines combinées avec l'alun pour faire du phosphore, *p.* 85, 91. graines de l'indigotier acquierent rarement leur maturité en France, 345.

Granites, voyez *Or*.
Granum tinctorium. Voy. *Kermès*.
Gran, espece de sable, mêlé avec les paillettes des rivieres auriferes, *p*. 268.
Graves, leur chûte dans l'air, *pag*. 6 *& s*.
Gravoir, ou laque en grains, *p*. 200. son analyse, 200.
Greffe des arbres de fruits à noyaux, *p*. 325 *& s*. se peut faire sur vieux bois comme sur nouveau, 326. espece de greffe, pratiquée sur le corps humain, 413 *& suiv*. sur les coqs, 415.
Grêle abondante & grosse, *p*. 534.
Grêle antérieur, autrement muscle droit, *p*. 504.
Grenouille (cœur de la), *p*. 455. réseau dans le poumon de la grenouille, 477. structure du poumon de la grenouille, 483, 484.
Grossesse extraordinaire, *p*. 365, 368. autre, 384.
Guêpes (différentes especes de), *p*. 280 *& suiv*. guêpes souterraines, leur voracité, leurs serres, 281, 286, 287. tendues utiles dans certaines boucheries, 281. leur amour pour leurs petits & pour leur guêpier 285. leurs travaux observés dans des ruches vitrées, 285, 286 *& suiv*. guêpes qui font leur nid sur des plantes, 288. guêpe du Canada, 288. son guêpier, 288, 289. guêpes distinguées en mâles, femelles & mulets, 292, 293. fonctions de chacune, 293, 300. différences qui les caractérisent, 293. grosseur des femelles, 293. comment nourrissent leurs vers, 294, 295. tems où elles naissent, sont plus vivaces que les guêpes mulets, 297. leur fécondité, 297, 298. leur fécondation, 298, 299. guêpes mâles, parties qui les caractérisent, 298, 299. manquent d'aiguillons, comme les mâles des abeilles, 298, 299. peu de guêpes passent l'hiver, celles qui le passent, sont tout ce tems sans manger, ainsi que certaines mouches, 301.
Guêpiers construits en différens endroits par différentes especes de guêpes, *p*. 208 *& suiv*. guêpiers souterrains, leur forme, leur enveloppe, leurs portes, 282. leur structure interne, 283, 285. moyens employés pour transporter ces guêpiers dans des ruches vitrées, 284, 285. structure de l'enveloppe du guêpier, 285, 286 *& suiv*. guêpier d'une guêpe du Canada, 288, 289. des frélons, 289. matiere dont les guêpes composent l'enveloppe de leur nid, ou guêpier, 290, 291, 292.
Gueule manquant à un agneau monstrueux, *p*. 424.
Guis, plantes parasites, *p*. 334.
Gypse, pag. 312 & suiv. différentes especes de gypse, 313. parties gypseuses qui se trouvent dans certains mixtes, 313. dans la pierre qui couvre les veines de mine de cuivre à S. Bel, 314. en quel état se retrouvent après la calcination de la pierre & sa dissolution dans l'eau, 314, 315, 316. gypse produit dans l'opération que l'on fait pour composer le sel de Glauber, 315. gypse revivifié dans les grottes d'Almasaron, 316. séparation du gypse opérée par l'art à S. Bel, & par la nature à Almasaron, 371. gypse de Montmartre, observé au microscope, 317. figures de ses parties, 317. gypse cristallisé de S. Bel, mis en poudre, & observé au microscope, 178. gypse exposé longtems à l'air s'évapore, 318. parties gypseuses de l'alun de plume d'Almasaron observées au microscope, 318.

H

Hématite (pierre) employée dans la préparation des fleurs ammoniacales, *pag*. 158.
Hémorragie, observations faites sur les cadavres de personnes mortes d'hémorragie, *p*. 361, 362, 363. hémorragies considérables & non mortelles, 362. instrumens employés pour prévenir l'hémorragie dans les amputations, &c. 399, 400. hémorragie considérable dans un accouchement où l'on avoit coupé le cordon ombilical sans le lier, 417.
Hepar sulphuris, *p*. 161, 162. de quoi composé, soluble dans l'eau, 162.
Hepatica nobilis tragi, plante à laquelle on attribue ces mêmes vertus qu'au *gin-seng*, *p*. 343.
Hernie occasionnée par un coup, & suivie de la mort, *p*. 363. observée dans le cadavre, 363, 364. hernies composées, 363, 364. hernies faites par différens intestins, 363, 364. hernies de vessie, 390, 391. ses causes, signe certain de cette sorte de hernies, 390. accidens qui l'accompagnent, 390, 391. hernies de vessie compliquées avec celle d'intestin ou d'épiploon.
Hiver, cause générale du froid en hiver & du chaud en été, 68 *& suiv*. température & lumiere de l'hiver, comparée à celle de l'été, 70 *& suiv*.

Houpe des fils de la pinne marine, *p.* 245. sac membraneux & feuillets soyeux, d'où elle part, 246.

Huile employée pour conserver des infusions de plantes, *p.* 77. huile distillée, plus propre à volatiliser les sels, que l'huile exprimée, 81 *& suiv.* huile distillée de tartre, adoucie par la chaux, 82. maniere de l'employer à faire du savon à froid, *ibid.* huiles d'amandes douces, d'olives, de gayac, de corne de cerf, combinées avec l'alun pour faire du phosphore, 86. huile qui reste dans le phosphore après sa calcination, 88. huiles qui fermentent & s'enflamment avec l'huile de vitriol, *ibid. & suiv.* huiles essentielles qui se mêlent parfaitement avec l'huile de petrol, 95. huile qui se trouve dans les sels alkalis, soit fixes, soit volatils, 140. dans les sels essentiels, *ibid.* principe huileux dans les métaux, 160. rapport du principe huileux avec l'acide vitriolique, 161 *& suiv.* l'huile ne se mêle pas aisément avec l'eau, si elle n'est combinée avec un alkali, 162. huile contenue dans l'esprit de vin & dans l'eau-de-vie, *ibid.* huile dans le phlegme tiré de l'esprit de vin & de l'eau-de-vie en indique la mauvaise qualité, 170, 171. huile employée dans certaines dissolutions chimiques, & dans les cuites de sucre ou de miel, son effet, 179 *& suiv.* effet de l'huile répandue sur la surface de la mer agitée, 179. ce qui arrive lorsqu'on emploie une huile essentielle au lieu d'une huile par expression dans les dissolutions chimiques, 181. huiles tirées du kermès par distillation, 201. huile de terre, 277.

Huile d'aspic examinée, ses falsifications, *p.* 92. son usage dans le vernis, *ibid & suiv.* dans les émaux, 94.

Huile de tartre. Voy. *tartre.*

Huile de vitriol récente ou échauffée est plus active, *p.* 90.

Huile fœtide, tirée de l'urine par distillation, *pag.* 129, 130. de la suie, 130. moyen de dégager les sels volatils de leur huile fœtide, 133. huile fœtide, tirée du kermès par distillation, 201.

Huitres (coquilles d') pétrifiées, *p.* 107.

Humer, ce que c'est, méchanique de cette action, *p.* 432.

Hydatides dans une excrescence de chair qui formoit le sommet de la tête d'un enfaut monstrueux, *p.* 448, 451.

Hydrocéphale, p. 398, 399. différentes especes d'hydrocéphales, 398. causes, signes, & accidens de cette maladie, 398. effets qu'elle produit dans les parties de la tête, observés sur les cadavres, 399. indices d'hydrocéphale dans un enfant monstrueux & né sans cerveau, 450. diminution de la substance du cerveau dans les hydrocéphales, 489. formation de l'hydrocéphale, 460, 461.

Hydropisie timpanite, *p.* 360. espece d'hydropisie occasionnée par les eaux d'un fétus placé dans le ventre hors de la matrice, 394. hydropisie enkistée, 394 *& suiv.*

Hyoïde (os), *p.* 403. n'a pas d'appui comme les autres os, 509.

J

Jambes, boîtes pour le pansement des fractures compliquées de la jambe, *pag.* 387 *& suiv.* muscles de la jambe, 502. rotation de la jambe fléchie, dans le vivant, 522 *& suiv.*

Jambes d'un petit ver aquatique, *p.* 192, 193. manquent au lievre ou chat marin, 207, jambes des écrévisses se reproduisent, 413.

Jasminum Indicum fructu compresso. Voyez *arbre triste.*

Jayet, pag. 94.

I

Ilex media coccifera Ilici plana suppar, foliis aquifolii, pag. 204.

Ilex aculeata cocci glandifera, ilex aquifolia, ilex coccigera. chêne vert sur lequel on trouve le kermès, *p.* 204. sa racine, ses tiges, ses feuilles, ses fleurs, ses fruits, 204.

Incrustations transparentes, observées dans une carriere de pierre, *p.* 239, 240. incrustations des canaux d'Arcueil, 240.

Indigo. Voy. *Indigotier*, *Anil.*

Indigotier, pag. 344 *& suiv.* sa racine, sa tige, ses feuilles, 344. ses fleurs, 344, 345, 346. climats où on le cultive en abondance, 345. produit rarement de bonnes graines en France, 345. comment on l'y cultive, 345. différens genres auxquels on a rapporté cette plante, 345, 346. indigotier comparé à l'*émerus*, 346.

Infusion de l'agaric, *p.* 75. infusions des plantes purgatives, préférables aux sucs qu'on tire des mêmes plantes par expression ou autrement, 77, 182. infusion de fleurs de pêcher, de roses, se conservent long-tems, & comment, *ibid.* infusion de chacril, ses effets, 181.

Injections anatomiques, différentes matieres qu'on y emploie, *p.* 474, 475.

Insectes qui travaillent la laque, *p.* 195 & *suiv.* autres insectes qui donnent la teinture de pourpre, 200, 201 & *suiv.* insecte de la cochenille renflé dans l'eau, & observé tant à l'œil nud qu'au microscope, 201. insectes qui se trouvent dans la coque du kermès, 204, 205. dans des têtes de chardons, d'ambrettes, de jacées, 205. insecte argenté & brillant qui se loge dans les livres, 231. insecte qui ronge la corne, l'écaille, les cheveux, 251.

Insition, espece de greffe pratiquée sur l'homme par Taliacot, &c. sur la vigne, sur les coqs, *p.* 415.

Intermedes employés dans la distillation de certains mixtes, leur usage, *p.* 173 & *suiv.* différens résultats de leur différente nature, 174.

Interstices des membranes du poumon, espece de petits réservoirs d'air, *p.* 485.

Intestins, leur état dans l'hydropisie timpanite, *p.* 360. hernies faites par les différens intestins, 363, 364. intestins d'une personne morte d'une difficulté absolue d'avaler, 374 & *suiv.* quels intestins ont des veines lactées, 393. intestins de personnes noyées ne contenant que peu ou point d'eau, 408, 409. intestins de quelques fétus monstrueux, 440 & *suiv.* mouvement péristaltique des intestins, 493. décomposition des alimens dans les intestins, 493.

Ipecacuanha comparé au chacril pour la dyssenterie, *p.* 185.

Jupiter, comment on mesure sa distance à la terre, *p.* 44.

K

Kali d'Alicante, *p.* 339. sel fixe de cette plante, 339 & *suiv.* racines, feuilles & fleurs de kali, 339. son fruit, 339, 340.

Kermès ou graine d'écarlatte, *p.* 196. excrescence ou espece de galle d'un arbrisseau, comment on en tire la teinture rouge, *p.* 200, 201. analyse du kermès, ses principes chimiques comparés à ceux de la soie platte, 201. ses usages, 201, 205, 206. kermès décrit, tems où on le recueille, & sur quel arbrisseau, 204. conjectures sur son origine, 204, 206. maniere de le préparer pour la teinture, 206. en quoi sa teinture differe de celle de la cochenille, 206.

Kinakina spuria, *falsa*, *urens*, *odorifera.* Voyez chacril.

Kiste (portion de) tirée du ventre d'un hydropique par la ponction, *p.* 394 & *suiv.* reste de ce kiste observé dans le cadavre, 395, 396. conjectures sur sa formation, 395, 396.

Knavel, plante commune en Pologne, *pag.* 201.

L

Lait manquant à une femme dans une grossesse extraordinaire, *p.* 365. liqueur assez semblable au lait contenue dans les enveloppes d'un fétus mort, & qui semble l'avoir préservé de la corruption, 366.

Lames qui composent la matiere argentée & brillante qui double les écailles de l'ablette, *p.* 225 & *suiv.* leur finesse, leur solidité, 225. leur éclat, leur arrangement, 226. Lames de même genre sous la peau & dans le ventre de ce poisson, 228. & dans beaucoup d'autres poissons, 229. variété de couleurs que produit cette matiere dans les poissons, 230, 231.

Lamium, pag. 335 & *suiv.* *lamium* d'Italie, sa racine, ses tiges, ses fleurs, ses feuilles, 336, 337. ses semences, 337. *lamium* velu, ses tiges, ses feuilles, ses fleurs, 337, 338. *lamium vulgare*, effet de l'infusion des feuilles & des fleurs de cette plante pour la guérison des tumeurs scrophuleuses, 338.

Langue, sa structure & son usage pour la déglutition, *p.* 401, 408, 471. ses goutticres, 401, 434 & *suiv.* son jeu dans les différentes manieres de boire, 431 & *suiv.* dans l'action de pomper, d'avaler la salive, 435 & *suiv.* fille née sans langue, comment s'acquittoit des fonctions qui dépendent de cet organe, 470 & *suiv.* autre exemple d'un garçon qui avoit perdu la langue par une gangrêne, 471, 472.

Lapis specularis ou pierre à miroir, espece

de gypse, *p.* 313.
Laque, ce que c'est, *p.* 194 *& suiv.* de quel pays on la tire, d'où vient le nom de laque, différentes sortes de laque, 194, 197, 198, 200. ses alvéoles, 195 *& suiv.* embrions, crysalides ou parties d'insectes qui s'y trouvent, 196 *& suiv.* insectes microscopiques trouvés aussi parmi ces matieres, 196. laque de Madagascar, 197. quelle est la partie colorante de la laque, 198. maniere dont on en prépare la teinture aux Indes, 199. en France pour les maroquins, 199 analyse de la laque, 200. laque des peintres, 203.
Larinx, sensibilité de la membrane interne, *p.* 405. contribue à la formation de la parole, 473.
Lavandula latifolia, p. 92. *angustifolia*, 93.
Lavemens nourrissans, *p.* 372, 392 *& suiv.* lavemens de différens degrés ordonnés par un Charlatan leurs divers effets dans une maladie, 378, 379. situation où il faut se tenir pour retenir plus long-tems les lavemens, 429.
Lentisque (insecte du), *p.* 201.
Léthargie, ou assoupissement extraordinaire, comment guerie, *p.* 412, 413.
Léton, ne doit point être employé dans les boites de boussole, *p.* 37.
Levator patientiæ, ou releveur propre de l'omoplate, *p.* 496.
Levre qui ferme la bouche de la pinne marine, *p.* 247. levre de la guêpe, 302.
Lévres concourent avec les autres parties de la bouche à la fonction de parler, *p.* 472.
Lezard à deux queues, *p.* 253, 254. lezards auxquels la queue coupée revient, 254. peau de la queue du lezard, 254.
Lichen, plante parasite, lépre des arbres, *p.* 334
Licorne minérale de Gui de la Brosse, *pag.* 210, 213. pourquoi nommée par lui mere des turquoises, *p.* 210.
Liévre ou chat marin, son accouplement, *p.* 207.
Ligamens du genou, *p.* 513, 514.
Ligamens musculeux qui attachent le corps des moules & des limaçons à leur coquilles, *p.* 233 *& suiv.*
Lilex aculeata cocci glandifera, *p.* 200.
Limaçons, comment s'accroît leur coquille, muscle qui attache le corps à la coquille, comment peut se déplacer, *p.* 233. cloisons qui se forment dans la coquille du limaçon lorsqu'il y reste long-tems renfermé, 236.
Limaille de fer employée dans un enduit, *p.* 78. sel volatil tiré de la limaille de fer, 145. limaille de fer imbibée d'eau à diverses fois, ce qui en arrive, *ibid.* esprit urineux qu'elle donne, 158, 159. limaille de fer dissoute par l'esprit de nitre, après l'avoir couverte d'huile, 180, 181. employée pour revivifier le mercure, 312.
Liqueur vénimeuse des guêpes, *p.* 300.
Liqueur contenue dans les enveloppes d'un fétus mort & qui sembloit l'avoir préservé de la corruption, *p.* 366. liqueur trouvée dans les vaisseaux & les vésicules d'une espéce de môle ou de placenta, 369, 370. liqueur fournie par la mere au fétus, 370.
Liquides, leurs mouvemens internes, *pag.* 116, 117. courans qui subsistent ensemble dans un même liquide sans se confondre, 117, 118.
Lit en bitsic. Voy. *laque de Madagascar.*
Lividité, ses causes. *p.* 451.
Lixiviels. Voy. *sels fixes.*
Lobules des poumons, *p.* 477 *& suiv.*
Loupe des perles, *p.* 249, 250.
Luette, ses usages, *p.* 403, 434, 472. accidens auxquels sont sujets ceux qui l'ont perdue, 435. luette d'une fille née sans langue, 473.
Lumiere septentrionale, *p.* 31. renfermée dans l'atmosphere terrestre, 31 & 57. vue en divers pays, 31, 32. autres lumieres horisontales ou septentrionales, 57. les unes sont tranquilles, les autres non, 57. les unes plus durables que les autres, 58. ce que c'est selon M. Maraldi, 58. autre lumiere de même nature, & très-éclatante, 60, 61. son mouvement, 61. on a vu de ces lumieres à-peu-près dans le même tems, en différens endroits de l'Europe, 61. lumiere du soleil sensiblement moindre en hiver qu'en été, 71 *& suiv.* lumiere interceptée par l'atmosphere, 69 *& suiv.* par les vapeurs, 74.
Lymphe comparée au bouillon & analysée, *p.* 393, 394. pourquoi se prend en gélée sur le feu, 394.

M

MACÉRATION des plantes, ses effets, *p.* 177.
Machine servant à réduire les os cassés ou démis, *p.* 385 *& suiv.*

Mâchoire d'un poisson des Indes, comparée à une pétrification trouvée en France, *p.* 304, 305, 306.
Mâchoire inférieure, ses cartilages mobiles, *p.* 525.
Madrépores trouvées dans la terre à Chaumont prés Gisors, *p.* 275.
Magnétique, (matiere) son mouvement observé sur de la limaille d'acier, *p.* 54. comment passe dans le fer, l'acier, 54 & *suiv.*
Main, ses muscles, *p.* 503.
Mammelles, leur correspondance avec la matrice, *p.* 356.
Mammelon ou petite éminence dans une bouche sans langue, *p.* 470 & *suiv.* remplaçant la langue à certains égards, 471.
Manganese mise au nombre des substances métalliques, *p.* 158.
Mania pumeram. Voy. *Arbre triste.*
Mars, comment on mesure sa distance à la terre, *p.* 44.
Mars (safran de) ou colcothar, *p.* 153.
Mastication, comment exécutée par une fille sans langue, *p.* 470, 471.
Matiere réfractive, sa hauteur, sa densité, *pag.* 3.
Matiere visqueuse de la torpille, ses vaisseaux, son usage, *p.* 191.
Matrice, fétus humain placé hors de la matrice, *p.* 365, 384. correspondance entre la matrice & les mammelles, 365. effet singulier de l'irritation de la matrice dans un accouchement extraordinaire, 369. expérience pour reconnoître si la matrice est revêtue d'une membrane à l'intérieur, 416. différentes opinions sur ce point, 416. communications de la matrice avec le placenta, 423, 424.
Matrices (différentes) où se trouvent engagés les acides dans les sels concrets, *p.* 174. matrices volatiles absorbent plus d'acides que les matrices fixes, 176.
Médiastin, sa situation, *p.* 425, 426. membranes dont il est composé, 425, 426, 478.
Membrane interne de la vessie, rendue par parcelles avec les urines, *p.* 364, 365. membrane externe de la trompe de la matrice formant une poche & contenant un fétus, 365. membranes ou enveloppes d'un fétus mort, leur grandeur, liqueur qu'elles contenoient, 365, 366. membranes de l'estomac de personnes empoisonnées par une racine veneneuse, 368. membrane interne de l'estomac ulcéré, 380, 381. membrane ou portion de kiste tirée du ventre d'un hydropique par la ponction, 394 & *suiv.* membranes trouvées dans les yeux d'une femme à qui on avoit fait l'opération de la cataracte, 396. ce qu'on entend par une membrane, 416. membranes ou enveloppes du fétus, ce que c'est que la membrane moyenne, 418, 419 & *suiv.* membranes qui composent le médiastin, 425, 426. membranes du *placenta* formant des exomphales, 444 & *suiv.* formant le cordon ombilical, 445. membranes du poumon, 476, 477 & *suiv.* pores ou interstices de ces membranes, 485.
Mer a couvert toute la terre, *p.* 240. indices de ce fait en divers endroits, 240, 241, 274, 275 & *suiv.*
Mercure ne passe point au travers de la vessie, *p.* 12. mercure plus aisément dissous par l'esprit de nître que l'argent & le bismut, & pourquoi, 101. rapports du mercure avec différentes substances, 151. différentes manieres de le traiter pour faire le sublimé corrosif, 152 & *suiv.* comment on tire le mercure des mines d'Almaden, 309 & *suiv.* maniere de reconnoître si une pierre contient du mercure, 311. mercure est le principe des minéraux selon quelques chimistes, 311. observations à ce sujet, 311. comment on tire le Mercure de sa mine à Guancavélica dans le Perou, 311. aux mines du Frioul, 312. avantages de l'opération d'Almaden, 312. divers effets du mercure des mines d'Almaden sur les gens qui travaillent à ces mines, 407. mercure employé à des injections anatomiques, inconvéniens de cet usage, 475. hauteurs du mercure du baromètre observées en différentes années, 527 & *suiv.*
Mercuriale (deux espéces de) observées par M. Marchand, *p.* 356 & *suiv.* leurs tiges, leurs racines, leurs feuilles & leurs fleurs, 356, 357, 358. en quoi different l'une de l'autre, 358. leur saveur, 357, 358.
Mesteque. Voyez *Cochenille.*
Metacarpe (quatrieme os du) mobile, *pag.* 503.
Métalliques (matieres) combinées en différentes proportions avec l'alun sans qu'on ait pu en tirer de phosphore, *p.* 86. rapports des substances métalliques avec les acides,

acides, & avec chacun des trois acides minéraux, 151. ce qu'on entend par substances métalliques, 158. leur rapport avec les acides, *ibid.* leur dissolution, vapeurs qui s'exhalent de quelques-unes, 179 & *suiv.* matieres métalliques dans les pierres colorées, 237.

Métaux, ce que c'est que la destruction & la révivification des métaux & des minéraux, *p.* 319.

Miel combiné avec l'alun pour faire du phosphore, *p.* 85. moyen d'empêcher la trop grande ébullition dans les cuites de miel, 179.

Mines de turquoises en Perse, *p.* 208, 209. en France, 208, 210. examen de la matiere de ces mines, 212 & *suiv.* mauvaise mine de turquoises exposée au feu, ce qu'elle devient, 214. mine qui n'a pas encore acquis toute sa consistance ou sa maturité, 214. certaines pierres trouvées près de la surface de la terre ont indiqué des mines de turquoises, 214. dans quels terreins se sont trouvées, 214, 215. différentes veines dans ces mines, 215, 216. comment on donne la couleur bleue à cette matiere, 215 & *suiv.* maniere d'essayer des morceaux de mine de turquoises sans employer de fourneau, 216. mines qui donnent le zafre & l'azur, 220, 221. mines d'or & d'argent en Europe, 256. mine de fer dans les terreins où l'on trouve des paillettes d'or, 264, 269. mine de fer en stalactites, 270. attirable par l'aimant, 271. mines de charbon de St Etienne & de St Chaumont, 272. mines de cinnabre d'Almaden en Espagne, 307 & *suiv.* 406 & *suiv.* comment on en tire le mercure, 309 & *suiv.* on n'y a point trouvé d'autres minéraux, 311. mines de vif-argent à Guancavélica au Perou, 311. mines du Frioul, 311, 312. mines de cinnabre de St Lo, 312. mines de cuivre dans le Lyonnois à St Bel, 313. mines d'alun d'Almasaron, 313, 315, 316.

Minérales (matieres) combinées en différentes proportions avec l'alun n'ont point donné de phosphore, *p.* 86. sels concrets qu'elles donnent, 138. substances minérales qui participent du métal, 158. matieres minérales qui donnent la couleur bleue, 220, 221.

Minéraux, ce que c'est que leur destruction & leur révivification, *p.* 319.

Minium, sorte de chaux métallique, *p.* 156. combiné avec le sel ammoniac donne de l'esprit urineux, 160.

Moëlle épiniere d'un enfant né sans cerveau, *p.* 448, 450.

Môles, opinion sur la formation des fétus monstrueux & des môles, *p.* 449.

Monstres plus communs, dit-on, en Afrique qu'ailleurs & pourquoi, *p.* 278. agneau monstrueux, 424. fétus humain monstrueux, 440. opinion sur la formation des monstres, 441, 449. fétus difforme ou monstrueux, 441 & *suiv.* autre fétus monstrueux, 444, 445. autre, 447 & *suiv.*

Montagne qui s'affaisse subitement, *p.* 30. structure des montagnes & conjectures sur leur formation, 240, 241.

Mort (instant de la) paroît être divisible dans certains cas, *p.* 363. quelle est la véritable cause de la mort des noyés, 408, 409.

Mortiers à tirer les bombes, leurs défauts, *pag.* 41, 42. correction de ces défauts, 43.

Mouches cantharides combinées avec l'alun pour faire un phosphore, *p.* 85. mouches de différentes especes sont la proie des guêpes, 281. mouches qui déposent des vers sur la viande, écartées d'une boucherie par les guêpes, 281.

Moucherons (différentes opinions sur les) qui sortent de la coque du kermès, *pag.* 204, 205.

Moules de rivieres, opinions sur la formation & l'accroissement de leurs coquilles, *p.* 232 & *suiv.* comment leur corps est attaché à leur coquille, 233 & *suiv.* leurs fils, 242.

Mousse ou lepre des arbres, *p.* 333, 334. moyen d'en garantir les arbres, 334.

Mouvement progressif d'un petit ver aquatique, *p.* 192, 193. mouvemens de l'estomac, 492, 493. des intestins, 493. mouvemens de l'épaule & des bras, 495 & *suiv.* 504 & *suiv.* 509 & *suiv.*

Moyenne (membrane) une des membranes ou enveloppes du fétus,, *p.* 418.

Mulets, guêpes mulets, leurs fonctions, *p.* 292, 293, 294. naissent & meurent les premiers dans chaque guêpier, 297.

Murex, coquillage dont on tiroit autrefois la teinture de pourpre, *p.* 203.

Muscles de la torpille qui produisent l'engourdissement, *p.* 187, 191. leur struc-

ture, contiennent une matiere molle divisée par plusieurs cloisons, *p.* 188. leur jeu, 188. muscles qui attachent le corps des moules & des limaçons à leur coquille, 233 *& suiv.* déplacement de ces muscles, 233 *& suiv.* & de ceux des écrevisses & autres crustacées, 234. muscles qui attachent le corps de la pinne marine à sa coquille, 247. muscle crotaphite coupé, ce qui s'ensuivit, 397. muscle œsophagien, 408. muscles du bas-ventre dans quels cas servent le plus à la respiration, 444. dans quels cas servent à l'expulsion des excrémens, 445. muscles qui meuvent ordinairement la langue, leur jeu dans une fille née sans langue, 470, 472. bandes & cercles musculeux de l'estomac, 492. muscles de l'omoplate, 495 *& suiv.* 502, 504. action des muscles, 499 *& suiv.* action des muscles en général, *p.* 499. muscles fléchisseurs, extenseurs du bras, *ibidem.* & 500, 503, 504 *& suiv.* muscles du pied & de la jambe, 503. muscle du quatrieme os du métacarpe, 503. muscles de la main, 503. muscles de la cuisse, 504. de l'omoplate, 513 de la clavicule, *ibidem* & 516.

N

Nacre de perle ou pinne marine, *pag.* 242 *& suiv.* couche de nacre faisant partie de la coquille de la pinne marine, 243, 244, 248. couche qui recouvre la nacre dans la pinne marine & dans d'autres coquilles à nacre, 244.

Naphte, espece de petrol. Voy. *Petrol.*

Narines, leur communication avec le gosier, *p.* 402 *& suiv.*

Natrum d'Egypte, *p.* 140.

Nautile, structure, formation & accroissement de sa coquille, *p.* 236.

Neige, fertilité de la terre attribuée par quelques-uns à la neige, *p.* 534. années assez abondantes quoiqu'il y eût eu peu de neige, 534, 536.

Nerfs diaphragmatiques, *p.* 427. nerfs optiques d'un fétus qui n'avoit qu'un œil, 469.

Nez, sa communication avec le gosier, *p.* 402 *& suiv.* 434 *& suiv.* expériences sur les moyens de faire passer des liquides dans l'œsophage par la voie du nez, 403 *& suiv.* nez en quelque sorte greffés, 413 *& suiv.* nez manquant à un fétus, 468, 469. conduits du nez servant à la parole, 472.

Nitre (Voy. *salpêtre*) répandu, dit-on, dans l'air, *pag.* 78, 136. combiné avec l'huile de tartre, 116 *& suiv.* origine du nitre, 135. il la tire des plantes, 136. & des animaux, *ibid. & suiv.* pourquoi le nitre de nos murailles s'exhale au soleil plus aisément que celui des Indes, 138. propriétés qu'a le nitre de rendre les terres fécondes, de se ramifier, 139. nitre fixé, 141, 142. nitre ressuscité, 142. acide du nitre utile mais non pas nécessaire pour la préparation du sublimé, 153.

Noix de galle, sa conformité avec l'agaric, *pag.* 76.

Noyés, quelle est la véritable cause de leur mort, *p.* 408 *& suiv.* moyen de connoître si les corps des gens qu'on croit noyés ont été jetés dans l'eau vivans ou morts, 409. chiens & chats noyés & observés, 409. usage de suspendre les noyés sur quelle erreur fondé, 410, 411. gonflement du corps des noyés, 411.

Noyers auxquels on fait des incisions, *pag.* 334.

Nutrition expliquée, *pag.* 370, 371. quels sont les vaisseaux qui portent aux différentes parties du corps les sucs pour leur nutrition, 464, 466, 467.

Nymphe de guêpe, *p.* 295.

Œ

Œil unique dans un fétus, *p.* 468, 469, disséqué, 468, 469.

Œilletons ou yeux des branches des arbres fruitiers, comment distribués sur les différentes sortes de branches, *p.* 327.

Œsophage d'une personne morte pour avoir avalé une arête, *p.* 373. expériences pour faire passer des liquides dans l'œsophage par la voie du nez, 403 *& suiv.* état de l'œsophage dans les morts, 709 *& suiv.* œsophage gonflé d'air dans un agneau mort-né, 424.

Œuf (blanc d') seule matiere animale dont on n'ait pu tirer du phosphore, *p.* 85. le jaune d'œuf en a donné, *ibid.* petits œufs qui se trouvent dans la laque, 196. dans la coque du kermès, 205. œuf de couleuvre cassé pour observer le fétus, 250. œuf monstrueux trouvé dans une poche attaché au mésentere d'une poule, 252, 253. œufs des guêpes, 294.

O

Olecrane comparé à la rotule, *p.* 524.
Ombilicale, (artère) sa fonction, *p.* 370, 417 *& suiv.* veine ombilicale, 370, 417. *& suiv.* ulceres à la région ombilicale, 378 *& suiv.* hernies ombilicales à de petits chiens, 385. vaisseaux ombilicaux manquant, dit-on, à des fétus, 424.
Omoplate, ses muscles principaux, *p.* 495, 502, 504 *& suiv.* 509 *& suiv.* comment attachée ainsi que l'os hyoïde, 509. décrite, 512. sert de point d'appui à un grand nombre de muscles, 513.
Ongles monstrueux, *p.* 413.
Opuntia major validissimis aculeis munita. Voy. *Figuier d'Inde.*
Or dissous sur lequel on jette un peu d'étain aussi dissous, *p.* 203. mines d'or en Europe, 256. paillettes d'or dans plusieurs rivieres de France, 256, 266. tems & maniere de les ramasser, 259. mercure employé à cela, 262. feuilles d'or nagent sur l'eau ainsi que la chaux d'or de l'ariege. 262. forme & dimensions des paillettes d'or, 263, 268 pepites d'or natif du Perou pesant jusqu'à soixante-six marcs, 264. filets d'or adhérens à des fragmens de pierre, 264. granites & tales matrices de l'or, 266. titre de l'or des paillettes trouvées dans les rivieres auriferes, 266. l'or se trouve plus communément dans les rivieres que l'argent, le plomb, le cuivre & l'étain, 266. sources des paillettes d'or qu'entraînent les rivieres, 267.
Orage accompagné de beaucoup de grêle, *p.* 534.
Oreillettes (les deux) du cœur du fétus ne faisant que comme une seule oreillette, *pag.* 454. oreillette unique du cœur des poissons, des ampbibies, 455. leur premier développement dans le fétus, 465.
Orifices de l'estomac, leur situation dans l'état naturel, *p.* 377, 428, 429.
Os pétrifiés sont la miniere des turquoises, *p.* 212 *& suiv.* os de poissons des Indes pétrifiés trouvés en France, 304, 305. os trouvés dans une roche, 306. effets du feu sur quelques-uns de ces ossemens & sur des os récens, 307. os cassés ou démis, machine servant à les réduire, 385 *& suiv.* conditions nécessaires pour la réunion des os cassés, 387, 405. mobile du métacarpe & son muscle, 503. os ont des points d'appui fermes, exception à cet égard, 509.
Ovipares microscopiques, *p.* 255.
Ours, combien de tems un ours resta enfermé sans manger, *p.* 194.

P

Palais contribue à former la parole, *p.* 472.
Panse ou premier estomac du bœuf, *pag.* 493.
Papier mouillé comparé au papier sec, *p.* 8. le papier sec perméable à l'air, *p.* 8, 9. non le papier mouillé, ni huilé, *p.* 10. espece de papier qui forme l'enveloppe des guêpiers, 282, 285, 286. de quoi composé, 290. *& suiv.*
Papillons, d'où viennent les belles couleurs des aîles de la plûpart des papillons, *p.* 231.
Paralysie des fibres de l'estomac & des intestins dans l'hydropisie timpanite, *pag.* 360.
Parchemin perméable à l'air, pourvu qu'il ne soit point mouillé, *p.* 10.
Parhelie, *p.* 534.
Pariétaire abonde en sel ammoniac, *p.* 177. insecte de la pariétaire, 201.
Parler, fille née sans langue & non privée de la faculté de parler, *p.* 470 *& suiv.* petit garçon ayant perdu la langue & non la parole, 471, 472. parties qui concourent avec la langue & quelquefois la suppléent pour l'action de parler, 472, 473. art de faire parler les muets indiqué par Amman, 473.
Pastel, comment donne son sel volatil, *p.* 139. pastel d'écarlatte, 201.
Peau de la torpille, *p.* 191. de la queue du lezard, 254. des sangliers d'Afrique, 277. moyen de conserver la fraîcheur de la peau, & d'empêcher les rides, 411, 412.
Pêcher greffé sur prunier ou sur amandier, usage des fleurs & des feuilles du pêcher dans la médecine, analyse des fleurs, *p.* 76, 77. combien un gros de sel volatil de fleurs de pêcher absorbe d'acides, 176. pêcher greffé sur pêcher, 326.
Pectoral, (grand) *p.* 518.
Pege, huile de terre, *p.* 277.
Pépites d'or natif, *p.* 264. le titre de l'or n'est pas le même à différens endroits de la pépite, 267.

Péritoine adhérent à l'estomac & aux muscles de la région ombilicale, *pag.* 379, 380 *& suiv.*
Perles, art de faire les perles fausses, *pag.* 224 *& suiv.* perles de la pinne marine, 247. fables sur la formation des perles, 247. sont analogues aux autres pierres qui se forment dans les animaux, 247. paroissent par leurs couleurs & leur structure être formées des mêmes sucs que la coquille, au moins dans la pinne marine, 248, 249. loupes de perles, 249, 250.
Pertes de sang. Voy. *hémorragie*, perte dans une grossesse à la suite d'une chûte, 368 *& suiv.*
Pericarde, *p.* 426. ses attaches avec le sternum, 427.
Pesanteur de la cire blanche, de la cire jaune, de la térébenthine, *p.* 20.
Petrol, ses singulieres propriétés, *p.* 94 *& suiv.* n'est presque point altéré par la distillation, 96. comment on le recueille en différens pays, 95, 96. sa légereté, son inflammabilité, sa grande extension sur l'eau, &c. 95.
Pharinx, son état dans une personne morte pour avoir avalé une arête, *p.* 373. son usage dans la déglutition, 435.
Phlegme, ses effets, *p.* 79. volatilise le sel de tartre, 79 *& suiv.* phlegme contenu dans l'eau-de-vie, dans l'esprit de vin, 165. moyens pour connoître la quantité de phlegme contenu dans l'eau-de-vie, 166, 167. dans l'esprit de vin, 167 *& suiv.* qualité du phlegme tiré de l'esprit de vin par l'ustion, 169. indices qu'il donne de la qualité de l'esprit de vin & de l'eau-de-vie qui l'ont fourni, 170, 171.
Phlogistique, (principe) principe inflammable, principe huileux. Voy. *Huile.*
Phosphore composé avec l'alun en différentes doses & le sang, avec le jaune d'œuf, la chair de bœuf, de mouton, de veau, les mouches cantharides, les vers de terre, *p.* 85. avec l'urine, 87. le blanc d'œuf ni aucune matiere minérale n'en ont donné quelle qu'ait été la dose de l'alun, *ibid.* & 86. phosphore avec le même sel d'alun & plusieurs matieres végétales, comme farine de seigle, de froment, d'orge, &c. le miel, feuilles de romarin, de baume, de séné, fleurs de roses, &c. bois de sassafras, de gayac, rhubarbe, racines d'iris, 85 & 86. avec la matiere huileuse tirée de la corne de cerf, de gayac, des olives, des amandes douces, 86. le salpêtre augmente l'effet du phosphore, 87. aucun autre sel que l'alun ni aucun acide ne produit le phosphore, *ibid.* explication du phosphore, 87 *& s.* par les parties de feu que fournit la calcination, par l'action des acides sur les huiles, 88 *& suiv.* sur-tout de l'acide vitriolique, 90. combien l'opération du phosphore est délicate & demande de précision, 91.
Pied, ses muscles, *p.* 502.
Pie-mere, son état dans des personnes mortes d'hydrocéphale, *p.* 399.
Pierres à chaux qui deviennent bleues en se calcinant, *pag.* 221. accroissement des pierres analogue à celui des coquilles, 232. formation des pierres, 237 *& s.* pierres figurées, 237, 241, 251, 252, 272 *& suiv.* matiere propre des pierres, matieres qui s'y trouvent accidentellement mêlées, effets de ces mélanges, 237 *& suiv.* pierres précieuses, d'où viennent leurs couleurs, 237. pierres vitrifiables & pierres calcinables, 238, 239. pierre à rasoir de Lorraine, 251. pierres de Florence, 251, 252, 273. pierre de Ceylan qui est une espece d'aimant, 252. pierres figurées de St Chaumont, 272 *& suiv.* 303, 304, 305. en quoi different des pierres à rasoir & des pierres de Florence, 273. singularités observées dans leurs empreintes, 274. comment ces empreintes ont pu se faire, 276, 277. pierres en France portant des empreintes de fruits & d'animaux des Indes, 303, 304, 305. pierres figurées de Montpellier & fragmens d'os pétrifiés, 304, 305. pierre à plâtre, 313. pierre à miroir, 313. pierre qui couvre les veines de la mine de cuivre à St Bel, 314.
Pimprenelle, insectes de sa racine, *p.* 201.
Pinne-Marine, *p.* 242 *& suiv.* ses fils, 242. sa coquille, 242, 243. maniere dont on pêche ce coquillage à Toulon, 245. ses perles, 247 *& suiv.*
Pistile de la fleur du cierge épineux, *p.* 330. de *l'envonymoïdes*, 331.
Placenta d'un fétus mort, très-gros à proportion du fétus, 365, 366. structure du placenta observée dans le produit d'une fausse couche, 370. circulation entre le fétus & le placenta, 371, 416 *& suiv.* 423, 424. réseau ou membrane réticu-

laire du placenta. *Voy. Réseau.* adhérence de la membrane moyenne avec le placenta, 418, 419. substance du placenta, 419, 429 *& suiv.* examen d'un placenta divisé en trois portions, ou en trois placenta, 420. petite pierre trouvée entre les vaisseaux capillaires du placenta, 423. communications du placenta avec la matrice, 423, 424. placenta manquant, dit-on, à des fétus, 424. membranes du placenta formant une exomphale, 444, 445. accroissement extraordinaire du placenta aux dépens du fétus, 449.

Plantes, leurs principes chimiques, *p.* 79, 138 *& suiv.* résultat de leur analyse faite suivant l'ancienne méthode, 171. sels concrets qu'elles contiennent, 172. ont beaucoup de parties fixes, donnent plus de salpêtre que les animaux, *ibid.* & 174. ont souvent des vertus qui ne se retrouvent ni dans leurs sucs ni dans leurs sels essentiels, 183. quelle est la meilleure maniere d'employer les plantes médicinales, *ibid.* plantes empreintes sur des pierres, 272 *& suiv.* sur les pierres de St Chaumont, 273, 274, 303 *& suiv.* différentes manieres d'établir le caractere des plantes, 330. plantes parasites, 333, 334. comment se multiplient, 334. production de nouvelles especes de plantes, 356. *& suiv.* brouillards servent beaucoup à la nourriture des plantes, 528.

Plantin, (insectes du) *p.* 201.

Plantula Marilandica. Voy. *Gin-Seng.*

Plates-formes des mortiers de bombes, leurs défauts, 42. leur correction, 43.

Platras, ce que c'est, *p.* 312. espéce de platras de la montagne d'Almasaron, 316 *& suiv.* poussiere du platras ou plâtre désanimé observée au microscope, 317. pourquoi la poussiere du platras n'est plus propre à faire du plâtre, 317.

Plâtre, *p.* 312 *& suiv.* pierre à plâtre, 313. espéce de plâtre gâché reproduisant du gypse, 314, 315. plâtre observé au microscope, 317. différence entre la poussiere du plâtre & celle du platras, 317.

Plevre, *p.* 478 *& suiv.*

Plomb, son rapport avec l'argent & le cuivre, *p.* 151. le fer & le régule d'antimoine, *ibid.* combien & en quoi la chaux du plomb differe du plomb même, 160. il y a peu de rivieres qui donnent du plomb, 266.

Pluie, observations de la quantité d'eau de pluie tombée pendant quelques années, *p.* 526 *& suiv.* mois qui donnent ordinairement le plus de pluie, 526. quelles sont les pluies les plus ou les moins avantageuses aux plantes, 528, 529, 536.

Pluie de sable, *p.* 63.

Poil d'un agneau monstrueux, *p.* 424.

Points de côté provenant de différentes causes, *p.* 361.

Poisson vivipare, *p.* 278. poissons n'ont pas de vrai poumon, 454. leur cœur, 455.

Poitrine, sa capacité divisée en deux cavités inégales par le médiastin, *p.* 425 *& suiv.*

Pores de l'aimant, *p.* 53 *& suiv.* du fer, de l'acier, 54. de l'éponge de riviere, 322, 323. multitude de pores dans les corps vivans, 393.

Poudre à canon, ses défauts, *p.* 42. leur correction, 43. expérience sur son action, cette action comparée à celle d'un liquide, 74, 75.

Poumons de personnes empoisonnées par une racine, *p.* 368. poumons des noyés ne contenant que peu ou point d'eau, 408. *& suiv.* des asthmatiques & des hydropiques, 409. poumons d'un agneau mort-né, n'ayant nulle communication avec l'air extérieur, 424. inégalité des deux poumons, leur figure, leur position relativement au cœur, 427. poissons n'ont pas de poumons véritables, 454. animaux qui n'en ont pas un usage perpétuel, 455. poumons d'un fétus qui n'avoit point de trou ovale, 458. état des poumons dans le fétus, 463 *& suiv.* comment reçoivent les sucs nourriciers, 464. *& suiv.* poumon ayant cinq lobes, 475. 476. état des lobes surnuméraires & des lobes naturels de ce poumon, 475, 476. circonstance attribuée au genre de mort du sujet, 476. structure des poumons, 476 *& suiv.* lobules observés par Malpighi dans le poumon, 477. réseau observé par le même dans le poumon de la tortue, de la grenouille & de l'homme, 477, 483. mouvemens du poumon, d'où dépend, 479, 484. poumon de cheval, 480. poumon de l'homme comparé à ceux de la grenouille & de la tortue, 484.

Pourpier, plante nitreuse, *p.* 136.

Pourpre, matieres qui donnent la teinture de pourpre, *p.* 194 *& suiv.* cette teinture paroît avoir été de tout tems tirée du regne animal, 203. teinture de pourpre la plus ancienne, 203.

Pourpre, maladie contagieuse, accidens qui l'accompagnoient, *p.* 368.
Pousset, matiere tirée de la coque de kermès, *p.* 206.
Poussieres qui colorent les aîles des papillons, leurs différentes formes, *p.* 231, 232. nommées plumes par quelques Auteurs, seroient mieux nommées écailles, 232.
Précipitation qui suit la rencontre des vapeurs des acides & des alkalis volatils, *p.* 78. précipitation du salpêtre & de divers autres sels occasionnée par le sel de tartre, 109 *& suiv.* différences entre cette précipitation & les précipitations ordinaires, 110, 111. précipitation du nître occasionnée par l'huile de tartre, circonstance nécessaire pour que cette précipitation ait lieu, 119, 118 *& suiv.*
Prostates d'un homme mort de rétention d'urine, *p.* 397.
Pseudallantoïdes, membrane. Voy. *Moyenne.*
Pseudonardus, *p.* 92.
Puits, sujet à une espéce de flux & reflux, *p.* 59.
Pylore, sa valvule manque dans une personne morte d'une difficulté absolue d'avaler, *p.* 374. sa situation dans l'état naturel, 377, 428, 429. est favorable à la sortie des choses qui sont dans l'estomac, maniere de favoriser encore cette sortie, 429.
Pyrites mises au nombre des substances métalliques, *pag.* 158.

Q

Queue double dans un lezard, *p.* 253, 254. queue coupée aux lezards & aux serpens se reproduit selon Aristote, 254. s'est reproduite dans un lezard verd, 254.
Quinquina comparé au chacril, comment employé par M. Fagon, *p.* 183, 184.

R

Racines d'iris, de rhubarbe combinées avec l'alun pour faire du phosphore, *p.* 86. racines d'une espéce de caille-lait, 320. du cierge épineux, 328, 330. du *lamium*, 337 *& suiv.* de la *cicutaria aquatica*, ses effets, 368.
Rapports chymiques, *p.* 149 *& suiv.*
Raquette. Voyez *Figuier d'Inde.* rapports entre la raquette & le cierge épineux, 330.
Rat d'Amérique, *p.* 194. sa nourriture en différentes saisons, doit être long-tems sans manger, 194.
Rayon rompu, quelle ligne il décrit, *p.* 3, 4. rayons qui passent du vide ou d'un air fort raréfié dans l'air ordinaire, leurs réfractions, 66 *& suiv.* comment les rayons du soleil frappent & échauffent l'atmosphere & la terre, 68 *& suiv.*
Réfractions, maniere de les observer, & méthode pour les déterminer d'après quelques observations, *p.* 2 *& suiv.* réfraction horisontale, *p.* 3. celle de 10 degrés, *ibid.* irrégularités des réfractions, *p.* 4, 45. réfraction d'un rayon qui passe du vide de la machine pneumatique dans l'air, 66 *& suiv.* réfraction astronomique, 67, 68. réfractions horisontales variables, une des causes de leurs variétés, 74.
Regalade (boire à la) ou au galet, comment cette maniere de boire s'exécute, *p.* 433, 439.
Régule d'antimoine; son rapport avec le fer, l'argent, le cuivre & le plomb, *p.* 151.
Reins d'une personne morte d'une difficulté absolue d'avaler, *p.* 374 *& suiv.*
Reproduction de la queue des lezards & des serpens, *p.* 253, 254.
Réseau ou membrane réticulaire du *placenta*, *p.* 417 *& suiv.* de quoi paroît être formé, 418. ses usages, 419, 422. réseau observé par Malpighi dans le poumon, 477. 483.
Résine rendue en grande quantité par une planche de sapin, *p.* 37. corps gras, résineux, bitumineux, dissous par la chaux, 157.
Respiration, dans quels cas les muscles du bas-ventre y servent le plus, *p.* 444. n'a pas lieu dans le fétus, ce qui y supplée & anime d'air le sang du fétus, 454, 455, 463. effets que l'air produit sur le sang dans la respiration, 487.
Révivification du gypse dans les cavernes d'Almasaron, *p.* 316. ce que c'est que la révivification ou reproduction des minéraux & des métaux, 319.
Révolutions sphériques & révolutions cylindriques des corps qui se meuvent dans un tourbillon d'eau, *pag.* 22, 23, 24, 25. révolutions d'apparition d'une étoile, révolutions de cette étoile sur son axe, 66.
Rhin, riviere aurifere, *p.* 256.
Rhône, riviere aurifere, *p.* 257.

Rigole que forme la langue lorsqu'on parle, *pag.* 472. muscles qui en formoient une pour le même usage & pour la suction dans une fille sans langue, 472, 473. instrument pour suppléer à cette rigole dans les personnes mutilées de la langue, 473.

Rivieres auriferes, *pag.* 256 *& suiv.* 266. abondent en France plus qu'ailleurs, 258. il y a peu de rivieres qui donnent des paillettes d'argent, de plomb, d'étain, de cuivre, 266.

Roche se dérachant d'un côteau, ossemens qu'elle renfermoit, *p.* 306.

Roses combinées avec l'alun pour faire du phosphore, *pag.* 86. couleur que donnent les roses aux excrémens d'un petit ver qui s'en nourrit, 202, 203.

Rotation du bras, sa mécanique, *p.* 502, 505 *& suiv.* rotation de la jambe fléchie, 522 *& suiv.*

Rotule, quelques-uns de ses usages dans les mouvemens du genou, *p.* 524. comparée à l'olécrane, *ibid.*

Rouille de fer, son sel alkali, *p.* 158, 159.

Ruche, la laque paroît être une sorte de ruche construite par des insectes, *p.* 195 *& suiv.*

S

SABLE (fusion du) facilitée par la chaux, *p.* 157. sable qui se trouve dans des minieres de Turquoises immédiatement sur la mine, 215. sables particuliers avec lequel sont mêlées les paillettes d'or des rivieres auriferes, 264, 268. conjectures sur leur origine, 265. sable talqueux & jaune qu'on prend mal-à-propos pour de l'or, 265, 266. sable pareil à celui des bords de la mer, dans des carrieres de grès, 275.

Sabler, maniere de boire, comment s'exécute, *p.* 433, 439.

Sablon, mêlé avec l'urine, *p.* 129.

Safran de mars, *p.* 153.

Saignée, son effet dans le traitement d'une hernie, *p.* 364. mauvais succès de la saignée dans un vomissement de sang, 366, 367.

Salat, riviere aurifere, *p.* 257.

Salicor, espece de kali, *p.* 341.

Salive, action d'avaler la salive, comment s'exécute, *p.* 435 *& suiv.* abondance de cette humeur, 493.

Salpêtre (voyez *Nitre*), conjectures sur la maniere dont il se forme, *p.* 78. salpêtre mêlé avec du phosphore d'alun en augmente l'effet, 87. dissolution du salpêtre dans l'eau comparée à celle du sel de tartre, 98 *& suiv.* conjecture sur la texture du salpêtre, 99, 100. sa cristallisation après qu'il a été dissous dans l'eau, puis évaporé, 101. sa cristallisation lorsqu'il a été mêlé étant dissous à une dissolution de sel commun, 107. solution de salpêtre où l'on ajoute du sel de tartre, précipitation qui en résulte, 109 *& suiv.* dans quel cas l'huile de tartre opere la précipitation du salpêtre, 116, 118 *& suiv.* dans quel cas le salpêtre ainsi précipité n'est plus redissous, 121. salpêtre de houssage, 135 *& suiv.* il n'y a point de mines de salpêtre, il se reproduit, 135. origine du salpêtre des Indes & de celui de notre Europe, 136. ne se reproduit jamais dans des terres qui ne sont mêlées d'aucune matiére animale, ni végétale, 136 *& suiv.* en quoi differe du sel ammoniac nitreux, 138. salpêtre artificiel, de quoi composé, 142, 174. ce que c'est que le salpêtre, ce qu'il donne par la distillation, 142. fixation du salpêtre par les charbons, 141 *& suiv.* 174. alkali produit dans cette opération, 142, 143. salpêtre tiré d'une préparation de sublimé corrosif, 154. salpêtre plus abondant dans les plantes que dans les animaux, & pourquoi, 172, 174.

Sang combiné avec l'alun pour faire du phosphore, *p.* 85. couleur du sang vue au travers d'une matiere argentée dans les poissons les fait paroître dorés, 231. quantité de sang perdue par quelques personnes sans en mourir, 362. sang extravasé, épanché dans les différentes cavités du corps, 362. sang vomi en abondance, traitement de cette maladie, 366, 367. instrumens pour suspendre la circulation du sang dans un membre pendant quelque opération, 399, 400. force qui pousse le sang dans le fétus, 423 *& suiv.* a besoin d'être animé par l'air pour circuler, 454 *& s.* comment l'air y arrive dans le fétus, 455, 463. premiere direction du mouvement du sang dans le fétus, 465. effets de l'air sur le sang dans la respiration, 487, 499 *& suiv.* effets du contact immédiat de l'air sur le sang, 487, 488, 492. du sang des animaux morts dans la machine pneumatique,

487. différence entre le sang artériel & le sang veineux, 488 *& suiv.*

Sangliers d'Afrique, *p.* 177.

Sapin qui exposé au feu rend une quantité de résine, *p.* 37.

Saturne, ce que c'est que ses bandes, *p.* 28. son atmosphere, 29. son anneau, *ibid.* comment on mesure sa distance à la terre, 44.

Savon composé avec du tartre calciné, &c. *p.* 81. composé avec des huiles distillées, propre à la volatilisation des sels, 81 *& suiv.* savon fait à froid, 82. savon soluble dans l'eau à cause de son alkali, 162. savon employé dans les cuites de miel, & pourquoi, 179.

Savonettes, sel qui végete à leur surface, *p.* 80.

Sécheresse avantageuse à certaines terres, *p.* 529, 530 *& suiv.* bons & mauvais effets de la sécheresse sur les productions de la terre, 531, 532.

Sel commun employé dans un enduit, *p.* 78. fleur de sel marin sublimée par les feux souterreins, 127. sel marin mêlé à l'urine, 128. contenu dans le *caput mortuum* de l'urine, 130. En quel cas le sel marin est nécessaire à la composition du sel ammoniac, 130, 134. en quoi le sel moyen résultant de la combinaison du sel ammoniac avec le sel de tartre, differe du sel marin, 131. il donne un véritable esprit de sel, 132. le sel marin entre dans la composition du sublimé, 152 *& suiv.* sel commun dans les animaux, 172.

Sels tirés de l'agaric, *p.* 76. sels qui végetent à la surface de certaines savonettes, 80. condition nécessaire à l'action des sels, 89. différentes circonstances de la dissolution de différens sels dans l'eau commune, 97 *& suiv.* pourquoi il faut plus d'eau à certains sels qu'à d'autres pour les dissoudre & pour les tenir en dissolution, 101 *& suiv.* différens sels dissous successivement dans une même portion de liquide, 103 *& suiv.* conjectures sur la maniere dont les sels dissous sont logés dans leur dissolvant, expérience à ce sujet, 104 *& suiv.* différens sels dissous dans le même liquide servent d'intermede les uns aux autres, 106, 108 *& suiv.* se cristallisent séparément, 106, 107. conditions nécessaires pour que différens sels restent ensemble dissous dans un même liquide, 108, 111, 115. sels qui ne fermentent ni ne s'unissent ensemble, 109, 110. effet remarquable de la dissolution successive de certains sels dans la même portion d'eau, 109 *& suiv.* ce qui arrive ordinairement lorsque deux sels concrets dont l'un est un alkali, font ensemble un précipité, 111. sels neutres ou moyens, ce que c'est, *ibid.* sels alkalis, ce que c'est, *ibid.* 143. sels alkalis volatils des plantes, & des animaux 138. rapport des sels avec l'eau, 151. sel nîtreux mercuriel entre dans la composition du sublimé, 152. sel moyen formé dans une préparation du sublimé, 153. sels concrets dans les plantes, 172, 174. effets des anciennes analyses sur ces sels, 172 *& suiv.* dans quel cas certains sels dissous dans l'eau peuvent ou non être sublimés en forme séche par le feu, 178.

Sel ammoniac fermente avec le sel de tartre, *p.* 78. differe beaucoup de celui des anciens, 126. origine du nôtre, *ibid. & suiv.* épreuves du sel ammoniac tiré de l'urine humaine, 129. maniere prompte de faire du sel ammoniac, 130, 131, & de le purifier, 131. sel ammoniac combiné avec l'esprit de nître, avec le sel de tartre, 131. le feu de réverbere l'éleve tout en fleurs, *ibid.* on n'en tire point de l'esprit de nître combiné avec les sels volatils & très-peu de l'huile de soufre, 132. comment se fait le sel ammoniac du levant, 133 *& suiv.* en quoi le sel ammoniac nîtreux differe du salpêtre, 138. espece de sel ammoniac dans l'alun & dans le vitriol, 149. sel ammoniac décomposé par la chaux, 156, 157. par le minium & par d'autres chaux métalliques, 156, 160. sel ammoniac nîtreux abondant dans les matieres animales. 172 *& suiv.* sublimation des fleurs du sel ammoniac, 172. volatilité inégale des deux parties qui composent ce sel, 173. sa décomposition par les anciennes analyses, *ibid.*

Sels essentiels des plantes, *pag.* 140. ce qu'ils donnent par la distillation, 141. comment on en peut tirer des sels alkalis, *ibid.* différentes classes de sels essentiels des plantes, 172. ces sels ont souvent des qualités très-différentes de celles de leurs principes séparés, 175. n'ont pas les qualités de la plante qui les a fournis, 183.

Sels fixes ou lixiviels des plantes, *p.* 79 139,

139. volatilisés, 79 *& suiv.* préparation de ces sels qui doit en précéder la volatilisation, 81. sel fixe des cendres nécessaire à la composition de notre salpêtre artificiel, 138. volatilisation vraie ou apparente des sels fixes, 146 *& suiv.* effet du mélange d'un sel fixe alkali avec le vitriol ou l'alun, 142. sel fixe tiré par l'opération du nitre fixé, 142, 143. variétés entre les différens sels alkalis fixes, 145 sel fixe du kali. Voyez *soude*. sel fixe abonde dans les matieres végétales, 495.

Sel de Glauber, écume gypseuse produite dans l'opération de sa composition, *pag.* 315.

Sélénite (pierre), sa structure, *p.* 313.

Semences des plantes parasites, comment se répandent, *p.* 334. du *lamium*, 337.

Serres des guêpes, *p.* 281. leurs usages, 286, 287, 290, 291, 295, 302. paroissent dans le ver, 294.

Session, sa mécanique, *p.* 504.

Seve, union des seves dans les greffes, *p.* 316.

Sexuelles (parties) manquant à un fétus, *p.* 442, 443. ces parties manquant à un autre fétus, 445.

Silique qui renferme les graines de l'indigotier, *p.* 345, 346. de l'*émerus*, 346.

Sirius, tentative pour mesurer sa distance à la terre & sa grandeur, par M. Huyghens, *p.* 44. par M. Cassini, 45 *& suiv.*

Solanum furiosum, pag. 175.

Soleil, ses taches, *p.* 63 *& suiv.* leur fréquence, leur grosseur, leur nombre, leur mouvement, apparition subite de quelques-unes, disparition de quelques autres au milieu du disque de l'astre, 64 ne diminuent ni l'éclat, ni la chaleur du soleil, *ibid.* ce qu'on doit penser de l'hypothese de M. de la Hire, *ibid & suiv.* examen de l'effet de la différente élévation du soleil sur l'orison en été & en hiver, 68 *& suiv.* de combien cette cause contribue à la chaleur de l'été, 72. le soleil nous donne moins de lumiere en hiver qu'en été, 71.

Solstice, hauteur du soleil sur l'orison au solstice d'été & au solstice d'hiver, différence de température qui en résulte, *p.* 70. pourquoi les solstices ne sont pas les époques de la grande chaleur ni du plus grand froid, 71.

Son, expériences pour en reconnoître la nature, *p.* 33 *& suiv.* n'est pas le même dans tous les points d'un même cylindre de bois, ou d'une même verge de fer, *ibid.* varie dans les pincettes selon qu'on les frappe sur le plat ou sur la tranche, 35, varie dans la même verge de fer, selon le point par où elle est suspendue, *ibid.* pourquoi s'amortit, 36.

Sous-clavier, usage de ce muscle dans les mouvemens de la clavicule, *p.* 516, 517.

Soude employée dans la composition du savon, *p.* 81. sel volatil tiré de la soude, 81. soude, Voyez *kali*: soude tirée de diverses plantes, 339. qualités de la soude d'Alicante, arts pour lesquels elle est recherchée, 341.

Soufre (esprit de) qui fermente avec l'eau, *p.* 78. soufre qui s'éleve dans la préparation du phosphore, 88. le soufre commun ne donne point de phosphore, & pourquoi, 90. soufre combiné avec le sel de tartre, ce qu'on en tire, 144, 145. rapport du soufre commun avec différentes substances, 151. soufre dissout par la chaux, 157. soufre minéral commun produit par une opération sur le tartre vitriolé, 162. soufre tiré de l'*hepar sulphuris* par le moyen du vinaigre distillé, 162, 163. magistere de soufre, 163. vapeur du soufre s'unissant à des sels alkalis, & formant une fleur saline, *ibid.* soufre formé par l'acide vitriolique & l'huile de charbon, 175.

Sperma ceti, ce que c'est, *p.* 253.

Spongia ramosa, *spongia fluviatilis*, p. 324.

Spongieux (corps) du cordon ombilical, *p.* 417, 418. corps spongieux ou caverneux faisant partie d'une petite appendice au-dessus de l'anus d'un fétus difforme, 443. corps ou tissu spongieux du poumon, 481 *& suiv.*

Stalactites ferrugineuses & cristallines, *p.* 270, 271.

Station, sa mécanique, *p.* 502.

Sublimé corrosif précipité en blanc par un sel moyen fort ressemblant au sel commun, 131. sa formation expliquée d'après la table de M. Geoffroi, 152. matieres qu'on y emploie, & ce qui en résulte, *ibid. & suiv.*

Sucs de plantes purgatives tirés par expression ou autrement, moins efficaces & plus sujets à s'altérer que les infusions, *p.* 77, 181. sucs de la terre subissent de grands changemens en passant dans les plantes, & des plantes dans les animaux, 138, 139. sucs des plantes fermentés à différens degrés, 140, 141. sucs dont on a tiré le

sel essentiel, n'ont pas les vertus de la plante non plus que ce sel, 183. sucs des roses verdis par les alkalis, rougis par les acides, 202, 203. sucs qui opérent la digestion dans l'estomac, dans les intestins, 493.

Suc cristallin ou pierreux entre en plus grande ou moindre quantité dans toutes les pierres, *p.* 238, quelles sont celles où il est le plus abondant, 239. est le principe de leur fusion, 238, 239. sucs qui forment les coquilles & les perles, 148, 149.

Sucre, moyen d'empêcher la trop grande ébullition en le faisant cuire, *p.* 179.

Suction, deux manieres dont elle s'exécute, *p.* 431 *& suiv.* usage de la langue dans la suction, 472.

Suie inutile à la composition du sel ammoniac, qui se tire de l'urine humaine, *p.* 130. suie particuliere employée à la composition du sel ammoniac, 134.

Suif qui se forme dans la dissolution des métaux, lorsqu'on y a mis de l'huile, *p.* 179 *& suiv.*

Syphon dans le plein, *p.* 4. dans le vide, *p.* 5, 6.

T

TALC. Voyez *Or*.

Taches du soleil, *p.* 63 *& suiv.* V. *soleil.*

Tartre (sel de) fermente avec différens alkalis, *p.* 78. volatilisé, 79. par le phlegme, *ibid. & suiv.* tartre calciné employé dans une composition de savon, 81. huile distillée de tartre adoucie par la chaux, 82. dissolution du sel de tartre dans l'eau, comparée à celle du salpêtre, 98 *& suiv.* conjecture sur la texture du sel de tartre qui explique pourquoi l'eau le dissout plus aisément & en plus grande quantité que les autres sels, 99 *& suiv.* le sel de tartre ne se cristallise point après avoir été dissous, puis évaporé, 101. ce que c'est que l'huile de tartre, *ibid.* effet du mélange de cette huile avec les esprits acides, 101, 102, 103. sel de tartre mis dans de l'eau soulée de salpêtre, effet qu'il a produit, 109, 110. dans les solutions de divers autres sels avec lesquels il ne fermente pas non plus, 110. le sel de tartre est le plus poreux de tous les sels lixiviels, 111. est une espece de filtre pour l'eau dans laquelle est dissous un sel moyen, 113, 120. dans quels cas peut précipiter les sels moyens, 115. devient lui-même sel moyen, & perd sa qualité de filtre en recevant des acides, *ibid.* dans quel cas l'huile de tartre mêlée à une solution de nître fait précipiter ce nître, 116, 118 *& suiv.* dans quel cas le nître ainsi précipité n'est plus redissous, *p.* 121 *& suiv.* différence de l'action du tartre sur une solution nîtreuse, lorsqu'il est liquide, & lorsqu'il est sous une forme seche, 123. sel de tartre combiné avec le sel ammoniac, 131. huile de tartre mêlée à deux différentes portions d'une solution de fer, effets de ce mélange, 139 *& suiv.* ce qu'on tire du tartre par la distillation, 141. effet de la fermentation sur le tartre, *ibid.* sel de tartre combiné avec le soufre, ce qu'ils donnent, 144, 145. tartre vitriolé, 145. sel de tartre mêlé avec une solution de fer, ce qui en résulte, 146. combiné avec l'acide vitriolique, comment peut ensuite en être séparé, 160 *& suiv.* par le moyen du principe huileux, ce qui produit le soufre minéral commun, 161, 162. tartre vitriolé ou cristallisation formée par la rencontre de la vapeur du soufre & des sels alkalis d'une forte lessive, 163, 164. cristallisation du tartre vitriolé ordinaire, *ibid.* composition du tartre vitriolé, 175. combien un gros de sel de tartre absorbe d'acides, 176. eau sûre faite avec le tartre & l'alun employée à tirer la teinture rouge du kermès, 206.

Teinture de l'agaric, *pag.* 75, 76. des fleurs de pêchers, 77. du chacril, 184. teintures que donne la laque, différentes manieres de la tirer, 198 199, 100. autres matieres qui donnent la teinture de pourpre, 200 *& suiv.* comment on la tire du kermès, 200, 201. comment on emploie la cochenille aux teintures d'écarlatte, 203. maniere d'enlever la teinture des Turquoises, 221.

Températures qui conviennent à différentes terres, *p.* 529, 530. températures des carrieres ou caves de l'observat. 526, 529, 537.

Térébenthine est plus pesante que la cire, *p.* 10, est employée à la falsification de l'huile d'aspic, *p.* 93. inconvéniens de l'huile de térébenthine employée dans les vernis & dans les émaux, 93, 94.

Terres, comment se chargent de nître, *p.* 136 *& suiv.* quelles sont les terres les plus propres à s'en charger, 137. sucs de la terre, changemens qu'ils subissent

en passant dans les plantes, & des plantes dans les animaux, 138, 139. le nitre rend les terres plus fécondes, 139. rapport des terres absorbantes avec les acides, 150, 151, 156. terres absorbantes comparées à la chaux, 156, 157. usage des intermedes terreux dans certaines distillations, 173. terres aurifetes, 268. causes qui contribuent à la fertilité des terres, 528, 529 *& suiv.*

Terre à pipe, intermede du sel marin, *pag.* 131.

Terre légere de l'urine, *p.* 130.

Têtes de personnes mortes d'hydrocéphale disséquées, *p.* 399. tête monstrueuse & sans cerveau dans un enfant né vivant, 447 *& suiv.* tête manquant à un enfant & à un chien, 452. mécanique du mouvement par lequel un homme releve la tête étant couché, 519, 520.

Tête morte de l'urine distillée, *p.* 130, contient du sel marin, *ibid.*

Thermomètre (observation du), *p.* 526 *& suiv.*

Tibia, son articulation avec le *fémur*, *p.* 521, 523.

Tiges de deux especes de caille-lait, *p.* 320, 321. tiges de l'éponge de riviere, 321, 322. tige du cierge épineux, 328, 329. du *lamium*, 336, 337.

Timpanite (hydropisie), état de l'estomac & des intestins dans cette maladie, pourquoi les malades ne peuvent rendre de vents, *p.* 360.

Tonnerre, ses effets sur un tronc d'arbre, *p.* 1. sur un fagot, *p.* 2. sur les animaux, *p.* 2. tombe sur 24 églises où l'on sonnoit à la même heure, 62. ses effets sur l'une de ces églises, 63, sur un homme qui survécut sept jours, 63.

Torpille n'engourdit pas toujours, ni de la même maniere, *p.* 185, 186. comment on prévoit le moment où elle va engourdir, 187. muscles qui opérent cet effet, 187. leur action se transmet à la main de celui qui la touche avec un bâton, mais fort affoiblie, *p.* 190. effet de cette action sur un canard, 191. torpilles d'Amérique, 191. la torpille morte n'a plus d'action, sa chair n'est pas bien bonne, le foie est le meilleur morceau, 191. matiere visqueuse de la torpille, ses vaisseaux, son usage, 191.

Tortue (cœur de la), *p.* 455. réseau observé dans le poumon de la tortue, 477. structure du poumon de la tortue, 483, 484.

Tourbillon formé par M. Saulmon, expériences faites avec ce tourbillon artificiel, *p.* 12. *& suiv.* différences de ce tourbillon & de celui de M. Huyghens, *p.* 13. expériences faites avec des corps de diverses formes & d'inégale pesanteur à la surface de ce tourbillon, *p.* 13. entre deux eaux, *p.* 14. au fond du vase, *p.* 16 *& suiv.* maniere de former ce tourbillon, & circonstances à observer suivant le but qu'on se propose, 22. ses diverses formes, *p.* 25. sa force contre les bords du vase, 27.

Tourniquet employé en chirurgie dans les amputations, *p.* 399, 400.

Toux, quel est le siege de la toux, *p.* 405. toux causée par des portions d'alimens, des gouttes de liqueurs tombées dans la glotte, 405, 435.

Trachées (especes de marques de) dans un petit ver aquatique, *p.* 193.

Trachée-artère, sa situation, sa division en deux bronches, ses cartilages & ses membranes, *p.* 427, 428. ses fibres, 476, 479, 484. ses ramifications, 476, 477, 481.

Transpiration, moyen de l'empêcher au visage pour qu'il ne s'y fasse point de rides, *p.* 411, 412.

Trapeze, sa situation & ses effets, *p.* 495, 505, 507.

Trituration, s'il se fait une trituration des alimens dans l'estomac de l'homme, *pag.* 492. dans l'estomac du bœuf, 494. véritable trituration dans l'estomac, ou gésier des oiseaux, 494. contre le systême de la trituration, 495.

Trompe des guêpes. Voy. *bouche.*

Trou ovale dans le cœur du fétus, question sur le passage du sang dans ce trou, *p.* 454 *& suiv.* sa valvule ou membrane valviforme, 454. le trou ovale & sa valvule observés & démontrés dans des cœurs humains, dans le cœur du veau, 456. dans celui d'un petit chat, 457. manquant dans un fétus, 458. usages du trou ovale selon M. Rouhaut, 461, 462. diminue, puis se ferme, 467.

Tubercules ulcerés dans l'estomac & dans l'arc du colon, *p.* 380, 381.

Tumeurs venteuses, leur formation, *pag.* 361. tumeur survenue vers le nombril à une femme grosse dont le fétus étoit hors

de la matrice, 365. tumeur squirreuse qui produisit des ulcères fistuleux, 378 & suiv. observée dans le cadavre, 380 & suiv. tumeur occasionnée par la hernie de vessie, 390. tumeur au bras occasionnée par un effort, 391. ce qu'elle contenoit, 391, 392.

Turquoises de Perse & de France, p. 208 & suiv. qualités & couleurs de différentes turquoises, 208. leur valeur, 208. la turquoise est opaque, selon quelques-uns, c'est le *borea*, & selon d'autres, le *calaïs* de Pline, 207. turquoises de vieille-roche & de nouvelle roche en Perse, 209. ce que signifient ces noms & ceux de Turquoises Orientale ou Occidentale en langue de Joaillier, 210. mines de turquoises en France, 210. substance des turquoises, 212 & suiv. défaut imputé aux turquoises de France, ce qui l'indique, 214. dans quels terreins se trouvent les mines de turquoises de France, 214, 215. comment se colorent les turquoises, 211, 212, 215 & suiv. comment se décolorent, 217, 221. turquoises étoilées par l'action du feu, 217. origine de la couleur bleue que le feu développe dans la turquoise, 217, 218, 219 & suiv. turquoises qui ne se colorent point au feu, 219. turquoises qui se colorent inégalement, 219. tentatives pour rendre la couleur bleue aux turquoises qui l'ont perdue, 222. condition qui paroît nécessaire pour que des os puissent devenir turquoises, 207. os de différens animaux devenus également turquoises, 207.

Tuyaux assez ressemblans à des racines attachées à une corne de bœuf qui avoit séjourné en terre, p. 250, 251. tuyaux de vers marins dans des carrieres de Franche-Comté, 275.

V

VAISSEAUX SANGUINS observés dans les cadavres de personnes mortes d'hémorragie, p. 362, 363. amas de vaisseaux sanguins & de vésicules formant des grapes, sorti au lieu de fétus dans une fausse-couche, 369 & suiv. vaisseaux ombilicaux, 417, 418, 421, 422. vaisseaux du placenta, 417 & suiv. distribution de ces vaisseaux, 419, 421 & suiv. ces vaisseaux injectés, 421, 422. vaisseaux d'un fétus difforme, 442. d'un autre qui n'avoit point de trou ovale, 458. quels sont proprement les vaisseaux qui portent la nourriture aux parties du corps, 464. dilatation & développement successif des vaisseaux du fétus, 465 & suiv. différentes matieres employées à injecter les vaisseaux sanguins pour les démontrer, 474, 476. vaisseaux sanguins du poumon, 477, 484, 485. gaine que leur forme la membrane interne du poumon, 478, 479. moyen de découvrir tous les vaisseaux du poumon, 484. inégalité des deux espéces de vaisseaux de tout le corps, 486 & suiv. du poumon, 486 & suiv. 490 & suiv. vaisseaux sanguins de tout le corps divisés en deux ordres ou systêmes, considérés chacun comme un seul vaisseau, 489 & suiv.

Valvule du pylore manquant dans une personne morte d'une difficulté absolue d'avaler, p. 374 & suiv. valvule du *cæcum* ou de Bauhin, sa fonction, 392. valvule du gosier, son jeu dans les différentes manieres de boire, 431 & suiv. dans l'action d'avaler la salive, 435 & suiv. valvule d'Eustachius dans la veine-cave inférieure, 452 & suiv. comment il faut la chercher, 453. dans quels sujets se trouve, 463. fonctions attribuées à cette valvule, 454, 455. observée dans quelques sujets relativement à l'état du trou ovale, 456. espece de valvule du trou ovale, 454 & suiv. fonctions des valvules en général, 457. de la valvule ou membrane valviforme du trou ovale, 458, 459. ses changemens de forme dans la systole & la diastole des oreillettes, selon M. Vieussens, 459, 460.

Vapeurs de l'atmosphère, combien interceptent de lumiere, rendent inégales les réfractions horisontales, p. 74. vapeurs des acides & des alkalis volatils forment une fumée sensible en se rencontrant, 78. vapeurs qui s'élevent quelquefois des dissolution chimiques, moyens d'empêcher ces exhalaisons, 176 & suiv. vapeurs des mines de mercure, vapeurs des lieux souterreins en général, 406, 407.

Végétales (matieres) combinées avec l'alun pour faire du phosphore, p. 85 & suiv. salpêtre qu'elles donnent 135, 136, 138, 174. leurs sels alkalis volatils, 138. leurs acides, 138, 139. leurs sels concrets, 174. n'ont pas plus d'acides que les matieres animales, quoiqu'elles les donnent pour la plupart plus aisément, 178. abondent en sels fixes, 495.

Végétations chymiques ne se font point sans nître, *pag.* 139. végétation apparente sur une corne de bœuf qui avoit séjourné dans la terre, *p.* 250, 251.

Veines de matiere hétérogene dans certaines pierres, *p.* 251, 252. trois sortes de veines dans les mines de Cinnabre d'Almaden, 309. veines de pierres de la Montagne d'Almasaron, 315, 316

Veines, leur force de contraction comparée à celle des artères, *p.* 362. sang trouvé dans les veines de personnes mortes d'hémorragie, 362. petites veines remplies d'air dans ces cadavres, 362, 363. veine ombilicale, 370. veines lactées, dans quels intestins se trouvent, 393. veines mésaraïques communiquant avec les gros intestins, 393. capacité de la veine ombilicale & sa fonction, 418. veine ombilicale injectée, 421, 422. comment se forme cette veine, 423. sa communication avec la veine-cave du fétus, 463, 465. capacité de toutes les veines du corps humain comparée à celle des artères, 486 & *suiv.*

Veine-cave inférieure, valvule qu'on y trouve dans les enfans, *p.* 333 & *suiv.* veine-cave du fétus, sa communication avec la veine ombilicale, 463, 465.

Veine-porte fait office d'artère à l'égard du foie, *pag.* 467. son premier développement antérieur à celui des autres veines, 468.

Vents dominans dans certaines années, *pag.* 526 & *suiv.* effets du vent par rapport à la chaleur, 527. & aux différentes températures, 530 & *suiv.* vent modifié par les terres sur lesquelles il passe, 531. force de vent augmentée par les nuages, 535. vents opposés soufflant en même tems, 535. vents qui paroissent élever ou abaisser l'atmosphere, 537, 538. vents qui ont regné lorsque le barometre a été à ses plus grandes & ses moindres hauteurs, 537 & *suiv.*

Vents qui sortent du corps humain, par quel méchanisme sont chassés, *p.* 360.

Ventre (bas-) dénué de peau & de muscles dans un fétus, 441. dans quels cas les muscles du bas-ventre servent le plus à la respiration, 444. précautions que prend M. Winslou dans les maladies du bas-ventre, *&c.*

Ventricule. Voyez *Estomac.* les deux ventricules du cœur du fétus ne faisant que comme un seul ventricule, 454. ventricule unique du cœur des poissons, des amphibies, 455. ventricules du cœur d'un fétus qui n'avoit point de trou ovale, 458. ventricule droit du cœur d'un homme mort dans les convulsions, 76. inégale capacité des deux ventricules du cœur, 486, 491.

Ver (petit) aquatique décrit, *pag.* 192 & *suiv.* ses anneaux, ses différentes sortes de mouvemens progressifs, 192, 193. position singuliere de ses jambes, 192. comment se nourrit, 192, 193. sa bouche, 192, 193. ver qui donne une teinture rouge, 201, 202. ver qui s'attache aux roses rouges, couleur de ses excrémens, 202, 203.

Vers, usage des fleurs de pêchers contre les vers des enfans, *p.* 76, 77. vers rendus dans une maladie contagieuse, 368.

Vers de terre combinés avec l'alun pour faire du phosphore, *p.* 85. vers qui donnent une teinture rouge, 201, 202. vers des guêpes, comment nourris par les meres guêpes & par les mulets, 294, 295. peuvent être nourris dans leurs cellules sans le secours des guêpes, 295. bouchent leurs cellules pour se métamorphoser, 295. se métamorphosent en nymphes, puis en guêpes, 295. tués en automne par les guepes, 300, 301.

Vers-de-gris, couleur qu'il donne à la flamme, *p.* 218. précautions nécessaires pour cela, 219.

Vermillon, *p.* 204.

Vernis, choix des huiles qu'on y employe, *p.* 92 & *suiv.*

Vésicules du placenta observées dans le produit d'une fausse couche, *p.* 369 & *suiv.* état des vésicules des poumons dans le fétus, 463. ce que c'est, selon M. Helvetius, qu'on appelle communément vésicules du poumon, 480, 481 & *suiv.*

Vessie perméable à l'air, à l'eau, mais non au mercure, *p.* 10 & *suiv.* dédoublement de la membrane interne de la vessie, 364, 365, communications soupçonnées entre la vessie & l'estomac, 367, 368. hernies de vessie, 390, 391. vessie d'un homme mort de rétention d'urine, 397. manque dans un fétus, 442. double dans un fétus qui avoit une exomphale, 446. petites vessies ou hydatides dans une chair qui formoit le sommet de la tête d'un enfant monstrueux, 448, 451. vessie du poumon de la tortue & de la grenouille, 483.

Vibrations totales du corps frappé ne constituent pas le son, *p.* 34. mais déterminent le ton, 36.

Vide, ce qui s'y passe à l'égard des syphons, *p.* 5, 6. réfraction des rayons qui passent du vide dans l'air, 66 *& suiv.* vide artificiel, paroît être encore éloigné de la subtilité de la matiere éthérée, 68.

Vinaigre distillé employé pour dissoudre l'agaric, *p.* 76. vinaigre employé dans un enduit, 78. par quels moyens on en peut tirer du sel alkali, 141. vinaigre distillé employé à précipiter le soufre de *l'hepar sulphuris* dissous par l'eau, 162, 163. effets du vinaigre distillé sur les turquoises de France, 221. sur celles de Perse, 222.

Violettes (teinture de) verdies par un sel moyen ressemblant au sel commun, *pag.* 131.

Visage, moyen d'y conserver la fraîcheur de la jeunesse, *p.* 411.

Viscères, examen des viscères de quelques fétus monstrueux, *p.* 440 *& suiv.*

Vitriol combiné avec différentes matieres, au lieu d'alun n'a point donné de phosphore comme en donne l'alun, *pag.* 86. apparence de vitriol dans des dissolutions de fer par l'eau-forte & l'esprit de nître, indice de la présence des acides vitrioliques dans ces liqueurs, 146 *& suiv.* sel volatil tiré du vitriol de Vénus, 148. & du *caput mortuum* de tous les vitriols, *ibid.* espece de sel ammoniac dans le vitriol, 149. vitriol employé dans la composition du sublimé, 152. acide du vitriol combiné avec le sel de tartre, comment peut en être ensuite séparé, 160 *& suiv.* maniere de tirer l'acide vitriolique du tartre vitriolé par la poudre de charbon, 174. ce qui résulte de l'union de cet acide avec l'huile du charbon, 174, 175.

Vivipares microscopiques, *p.* 255. poisson vivipare, 278.

Ulcere carcinomateux & fistuleux à l'estomac, &c. *p.* 378 *& suiv.* observé dans le cadavre, 380 *& suiv.*

Voix (extinction de) périodique ensuite d'une fracture du bras, *p.* 412.

Volatil (sel) tiré de l'agaric, *p.* 76. alkalis volatils fermentent avec le sel de tartre, 78. rencontre des acides & des alkalis volatils dans l'air suivie d'une précipitation, *ibid.* sel volatil de l'urine humaine, 128, 130. employé à faire du sel ammoniac, 130, 131. tous les volatils combinés avec les acides minéraux, 132. moyen de dégager les sels volatils de leur huile fétide, 133. sel volatil mêlé avec l'esprit de nître, sel concret qui en résulte, 138. sel volatil du pastel, 139. sel volatil semble exister dans quelques matieres métalliques, 140. sels volatils tirés du salpêtre combiné avec le charbon, 143, 144. des fleurs de soufre combinées avec le sel de tartre, 144, 145. variétés entre les différens sels volatils, 145. sels volatils tirés d'une solution de fer combinée avec l'huile de tartre, 146, 147. du vitriol de Vénus & du *caput mortuum* de tous les vitriols, 148. de la limaille d'acier, *ibid.* quelle peut être l'origine du sel volatil obtenu par ces opérations, 148, 149. esprit ou sel volatil urineux tiré du sel ammoniac par la chaux, 156, 157. principes volatils, & volatils en différens degrés dans un même mixte, 173. alkalis plus volatils que les acides, 175, 176. matrices volatiles absorbent plus d'acides que les matrices fixes, 176. dans quels cas le feu peut ou ne peut pas sublimer en forme séche certains sels volatils dissous dans l'eau, 178. esprit volatil qui se trouve dans l'esprit acide tiré de la laque en bâtons, 200. sel volatil tiré du kermès, 201, 206. sel volatil abonde dans les matieres animales, 495.

Volatilisation des sels fixes des plantes, *p.* 79 *& suiv.* volatilisation vraie ou apparente des sels fixes, 146 *& suiv.*

Volatilité inégale des deux principes qui composent le sel ammoniac, *p.* 173. acides ont différens degrés de volatilité, 174, 175. volatilité des alkalis volatils, 175, 176. du sel ammoniac comparée à celle de ses deux principes, 178. de son alkali comparée à celle de l'eau & de l'esprit de vin, de différens sels comparée à celle de l'eau, *ibid.*

Vomissement de sang, comment guéri, *pag.* 166, 167. vomissement d'urine, 167. vomissemens occasionnés par une arête avalée, 371 & 372. vomissemens occasionnés par une tumeur squirreuse à l'estomac, 378 *& suiv.* à quelle occasion s'arrêterent, 383. vomissemens occasionnés par différentes sortes de hernies, 390, 391. comment s'opere le vomissement, pourquoi il n'entre rien dans la trachée des matieres qu'on vomit, 410.

Uretre (état de l') dans un homme mort d'une rétention d'urine, 397.
Urine (sel d') fermente avec le sel de tartre, *p.* 78. urines putréfiées puis distillées après avoir été lessivées & évaporées, *ib.* combinée avec l'alun pour faire du phosphore, 85 & 87. examen de l'urine humaine, 128. moyen d'en tirer du sel ammoniac, 128 *& suiv.* effet du sel marin mêlé à l'urine, 128. distillation de ce mélange, 128. urine concentrée par la gelée, 129. entre dans la fabrique de l'alun, 148, 149. urines arrêtées par des parcelles détachées de la membrane interne de la vessie, puis entraînant ces parcelles au dehors, 364, 365. urines rendues par le vomissement, 367. suppression d'urine, cause accidentelle de la hernie de vessie, 390. observations faites sur le cadavre d'un homme mort d'une rétention d'urine, 397.
Urineux (sels) des plantes, *p.* 139, 141. esprit volatil urineux tiré d'un mélange de salpêtre & de charbon, 143, 144. du sel de tartre combiné avec les fleurs de soufre, 144, 145. de la limaille de fer chargée d'eau, 145. d'une dissolution de fer par l'esprit de nître combiné avec l'huile de tartre, 146, 147. d'un mélange d'alun & de sel de tartre, 148. du sel ammoniac, par le moyen de la chaux, 156, 157. esprit urineux qui s'éleve quelquefois au commencement de la sublimation des fleurs de mars ou d'hématite, 158. esprit urineux tiré de la limaille de fer & dans quel cas, *ibid* & 159. d'un mélange de *minium* & de sel ammoniac, 160. volatilité des sels urineux, 178. liqueurs urineuses tirées du kermès, 201.
Ustion employée pour connoître la qualité des eaux-de-vie, *p.* 165 *& suiv.* & celle de l'esprit de vin, 167 *& suiv.*
Vulnéraires donnés intérieurement pour une extinction de voix ensuite d'une fracture du bras, *p.* 412.
Vulve qui sert d'anus à un enfant de sept ans, *p.* 525.

Y

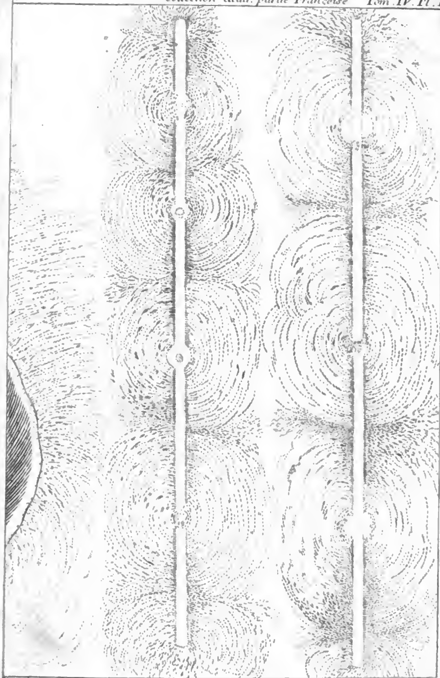
YEUX auxquels on avoit fait l'opération de la cataracte, disséqués, *p.* 396. accidens singuliers des yeux à la suite d'une chûte & d'une incision au visage, 397.

Z

ZAFRE, mines qui le donnent, son usage, 220, 221.
Zinc, demi-métal, *p.* 158.

Fin de la Table des Matieres.

L'Approbation & le Privilege du Roi se trouvent au volume précedent.



Coll. Acad. Partie Fr. Tom. II Pl. II

ERENTS RAPPORTS

différentes substances

M	🜍	☿	♄	♀	☽	♂	♕	▽
⊖	⊖v	☉	☽	☿	♄	♕	♂	VS
⊕	♂	☽	♀	PC	♀	☽ ♄ ♀	☽ ♄ ♀	⊖
⦶	♀	♄						
÷	♄	♀						
	☽	Zₑ						
	♕	♕						
	☿							
	☉							

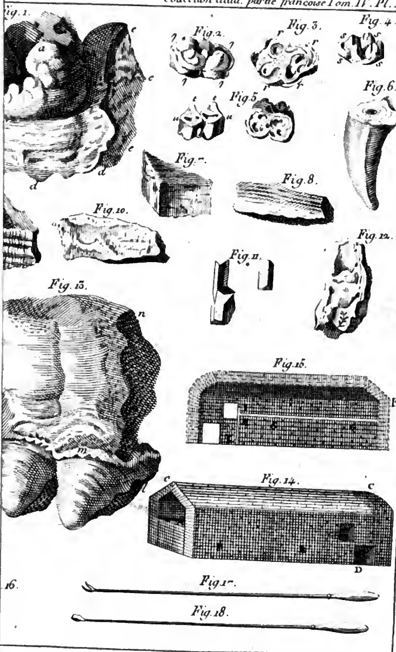
[cut]ux

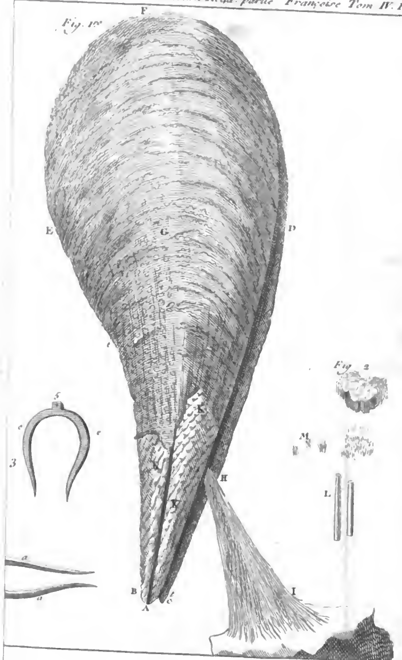
[cut]e

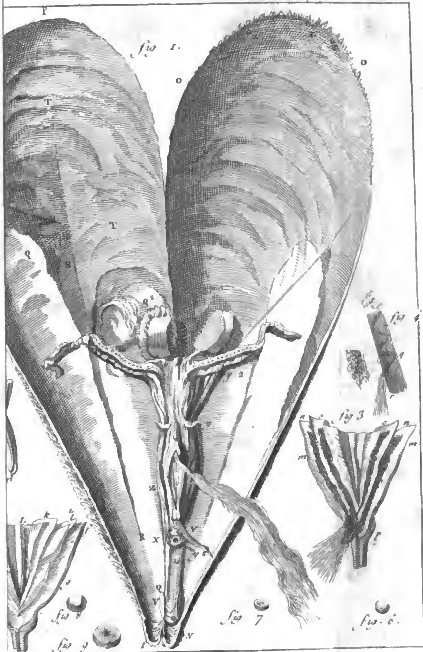
♀ *Cuivre*
♂ *Fer*
♄ *Plomb*
♃ *Etain*
Zₑ *Zinc*
PC *Pierre Calaminaire*

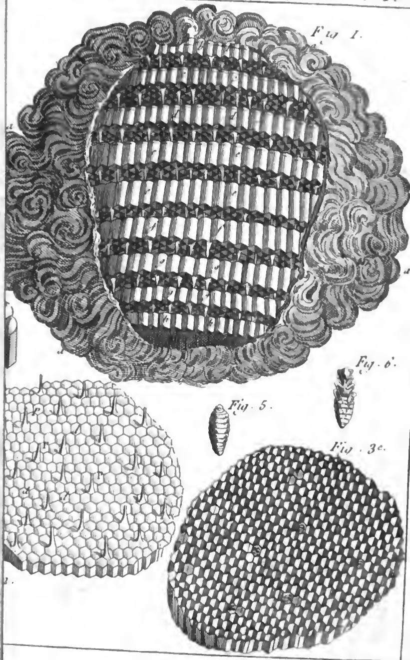
△ *Soufre mineral*
🜍 *Principe huileux ou Soufre Principe*
🜊 *Esprit de Vinaigre*
▽ *Eau*
⊖ *Sel*
VS *Esprit de Vin et Esprits ardents*


Fig. 1.
Fig. 2.
M
M

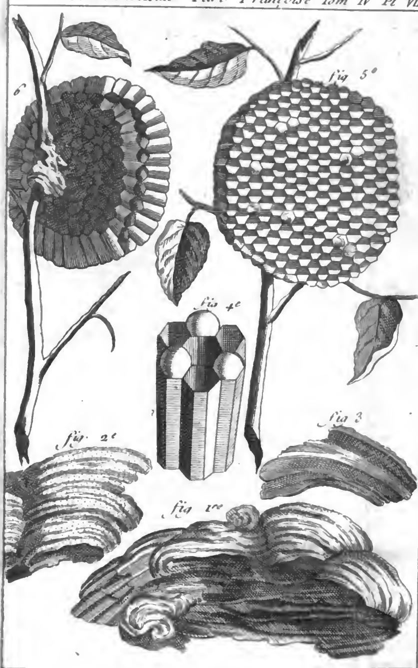

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
16.
Fig. 17.
Fig. 18.

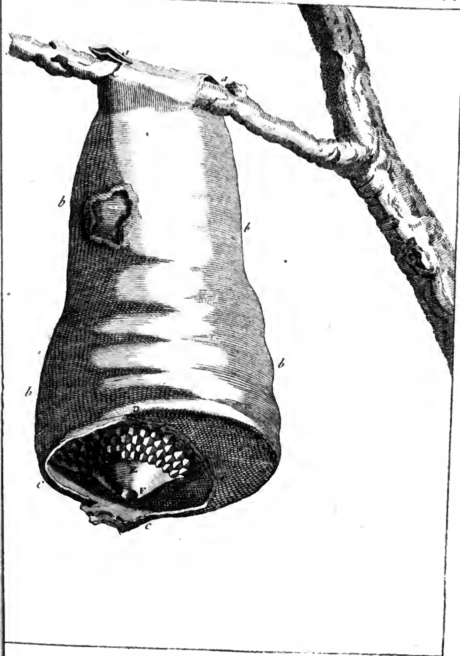

Fig. 1re
F
E
G
D
K
N
V
H
I
B
A
C
Fig. 2
M
L
3
5

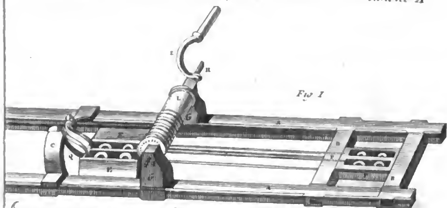

fig 1.
fig 4
fig 3
fig 8
fig 7
fig. 6.
fig 9


Fig. 1.
Fig. 6.
Fig. 5.
Fig. 3e.

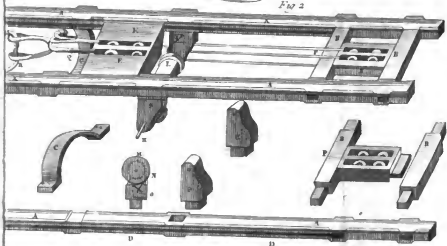
Collection Acad. Part. Françoise Tom IV Pl VIII

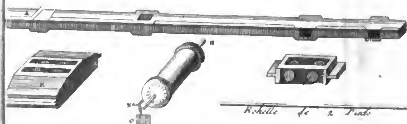



a
a
b
b
b
b
c
c
E
F

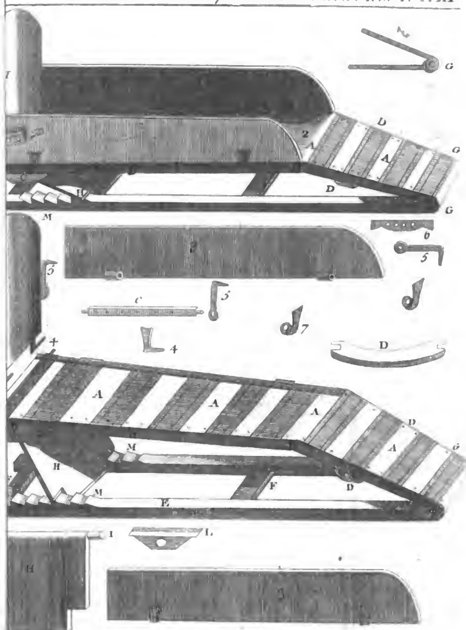

Fig 1

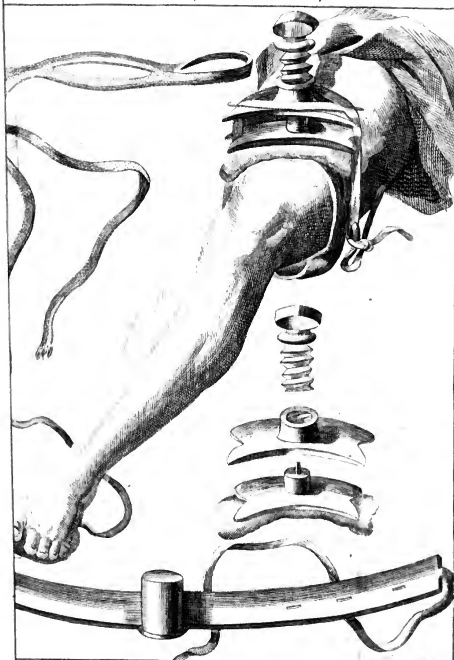



Fig 2


Echelle de 2 Pieds

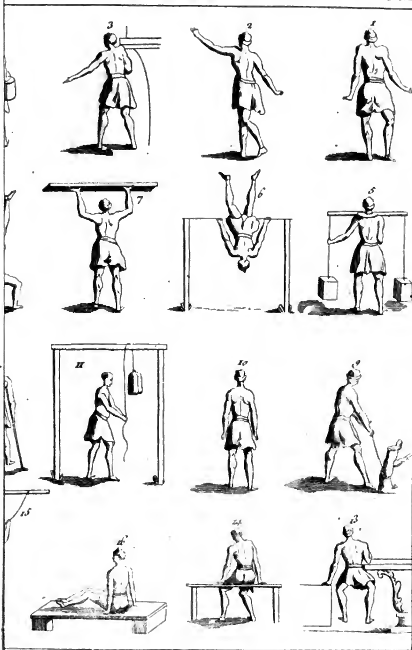
1-5-117



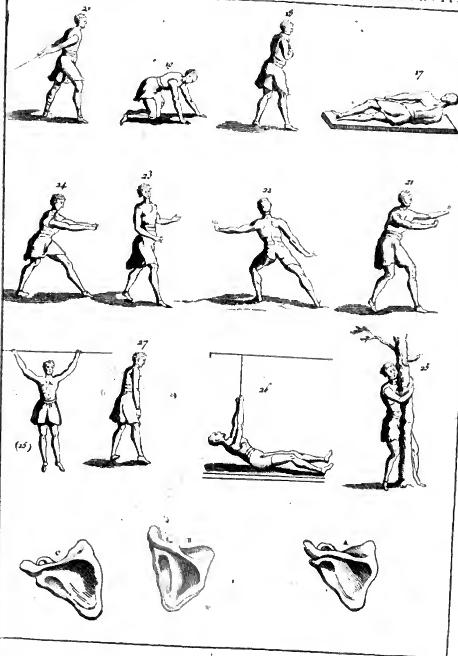


Boutrois Sculp.

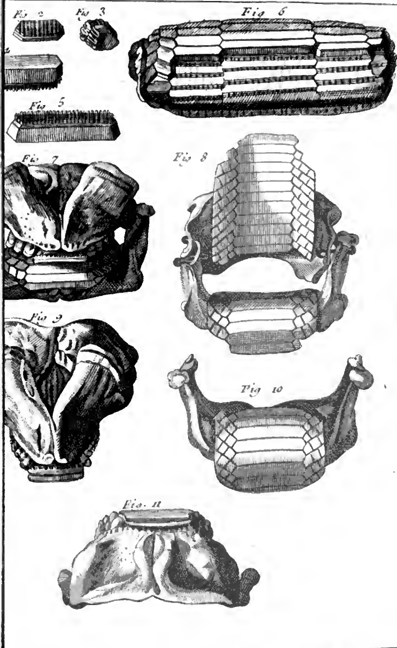
Collection Accademique Partie Franc Tom IV Pl XIII



1-5-17



1-5-17



Boutrois Sculp.

1.5.117 (vol.4)
pulitura a secco;rammendo piega, imbrachettatura, restauro carta: carta e velina giapponese Vang, Tylose MH300p 6%;guardie F Ingres Vang e pelle uovo;cucitura su 4 nervi canapa 10 capi con filo lino Barbours; cartoni fibrati a due spessori, cartoncino Fabriano L.C. all' interno; incartonatura dei nervi;capitelli naturali in lino Barbours,passanti sotto catenella,al centro dei fascicoli;ornati in cotone ritorto fiorentino,esterni;indorsatura:porzioni di giapponese Vang a misura delle caselle,adese con Tylose MH300p 6%,successivamente tasselli in cuoio naturale, a misura delle caselle, debitamente assottigliati ed adesi;copertura in tutta pelle di capra a concia vegetale o mista,collata con Tylose MH300p 6%;compensazione dei quadranti interni con cartoncino L.C.;incassatura delle controsguardie a piatto aperto.
Biblos s.n.c.
Firenze, novembre 1997